

Trauma

Kecelakaan Anggota dan Rawatannya



Trauma

Kecederaan Anggota dan Rawatannya

Wan Faisham Wan Ismail

Dewan Bahasa dan Pustaka
Kuala Lumpur
2010

Cetakan Pertama 2010
© Wan Faisham Wan Ismail 2010

Hak Cipta Terpelihara. Tidak dibenarkan mengeluarkan ulang mana-mana bahagian artikel, ilustrasi, dan isi kandungan buku ini dalam apa juga bentuk dan dengan cara apa jua sama ada secara elektronik, fotokopi, mekanik, rakaman, atau cara lain sebelum mendapat izin bertulis daripada Ketua Pengarah, Dewan Bahasa dan Pustaka, Peti Surat 10803, 50926 Kuala Lumpur, Malaysia. Perundingan tertakluk kepada perkiraan royalti atau honorarium.

Perpustakaan Negara Malaysia

Data Pengkatalogan-dalam-Penerbitan

Dicetak oleh
Dawama Sdn. Bhd.
Kompleks Dawama
Lot 1037, Jalan AU3/1
54200 Ampang/HuluKelang
Selangor Darul Ehsan

KANDUNGAN

| | |
|-------------|------|
| Prakata | ix |
| Pendahuluan | xi |
| Penghargaan | xiii |


SISTEM RANGKA DAN OTOT

| | |
|--|---|
|  Tulang | 1 |
| Otot | 4 |
| Sendi | 5 |

PATAH DAN DISLOKASI

| | |
|--|----|
|  Patah | 6 |
| Dislokasi Sendi | 11 |

DIAGNOSIS DAN PENYEMBUHAN TULANG YANG PATAH

| | |
|---|----|
|  Diagnosis dan Penyembuhan Tulang yang Patah | 13 |
| Penyembuhan Tulang yang Patah | 16 |
| Penyembuhan Primer | 18 |
| Penyembuhan Sekunder | 18 |

KECEDERAAN SAMPINGAN APABILA TULANG PATAH

| | |
|--|----|
|  Kekakuan Sendi dan Anggota | 21 |
| Kecederaan Saraf | 23 |
| Kecederaan Salur Darah Utama | 25 |
| Sindrom Kompartmen | 27 |
| Embolisme Lemak | 30 |
| Nekrosis Avaskular Sendi | 31 |
| Osteoarthritis | 32 |

RAWATAN PATAH



| | |
|--------------------|----|
| Asas Rawatan Patah | 40 |
| Rawatan Pembedahan | 42 |

RAWATAN KONSERVATIF



| | |
|---|----|
| Rawatan Patah Menggunakan Kas dan Bidai | 46 |
| Rawatan Patah Menggunakan Pendakap | 51 |

RAWATAN PEMBEDAHAN PATAH DAN IMPLAN



| | |
|---|----|
| Fiksator Internal | 53 |
| Fiksator Eksternal | 61 |
| Implan untuk Merawat Patah Selamat Digunakan | 63 |
| Implan Tidak Perlu Dikeluarkan Semula | 65 |
| Rawatan Pembedahan Patah Luka Terbuka | 67 |
| Rawatan Pembedahan Perlu untuk Merawat Patah Tulang | 70 |

RAWATAN PEMBEDAHAN UMUM



| | |
|---|----|
| Pembedahan untuk Memasukkan Plat dan Skru | 76 |
| Rawatan Selepas Pembedahan | 77 |
| Masa yang Sesuai untuk Membedah Patah Anggota | 78 |
| Rawatan untuk Mangsa Kemalangan di Hospital | 80 |
| Pemulihan Anggota yang Cedera | 81 |

KOMPLIKASI RAWATAN PEMBEDAHAN PATAH



| | |
|--|-----|
| Patah tidak Sembuh | 85 |
| Graf Tulang dan Rawatan Patah tidak Tersambung | 88 |
| Jangkitan Tulang: Osteomyelitis | 98 |
| Kegagalan Implan | 100 |

RAWATAN PATAH ANGGOTA ATAS



| | |
|---------------------------------|-----|
| Kecederaan Sendi Bahu | 103 |
| Patah Klavikel | 104 |
| Patah Skapula | 105 |
| Dislokasi Sendi Bahu | 105 |
| Dislokasi Sendi Akromioklavikel | 106 |
| Patah Humerus | 106 |
| Patah Proksimal Humerus | 107 |

| | |
|--------------------------------|-----|
| Patah Sendi Siku | 112 |
| Patah Lengan Bawah | 113 |
| Patah Kepala Radius | 116 |
| Patah Pergelangan Sendi Tangan | 117 |
| Patah Tangan dan Jari | 120 |

KECEDERAAN PELVIS DAN RAWATANNYA



| | |
|--------------------|-----|
| Rawatan Pembedahan | 123 |
|--------------------|-----|

KECEDERAAN TULANG BELAKANG

RAWATAN PATAH ANGGOTA BAWAH



| | |
|---------------------------------------|-----|
| Patah dan Dislokasi Sendi Pinggul | 137 |
| Patah Sendi Pinggul | 139 |
| Patah Tulang Femur | 143 |
| Patah Suprakondilar dan Interkondilar | 145 |
| Patah Tulang Patela | 147 |
| Patah Tulang Proksimal Tibia | 147 |
| Patah Tulang Tibia | 148 |
| Patah Pergelangan Sendi Kaki dan Kaki | 152 |
| Patah Jari Kaki | 157 |

PATAH PADA KANAK-KANAK



| | |
|--|-----|
| Patah pada Plat Pertumbuhan | 161 |
| Rawatan Kecederaan Plat Pertumbuhan | 161 |
| Risiko pada Kecederaan Plat Pertumbuhan yang Teruk | 163 |

PATAH OSTEOPOROSIS DAN RAWATANNYA



| | |
|----------------------------------|-----|
| Makna Patah Osteoporosis | 164 |
| Mengetahui Penyakit Osteoporosis | 166 |
| Risiko Terjadinya Patah | 166 |
| Bagaimana Mengelakkan Kepatahan | 167 |
| Rawatan Osteoporosis | 168 |
| Tempoh Pengambilan Ubatan | 169 |

KECEDERAAN KEPALA



| | |
|-------------------|-----|
| Kecederaan Kepala | 170 |
| Perdarahan Otak | 172 |

| | |
|---|-----|
| Kecederaan Muka dan Maksilofasial | 177 |
| KECEDERAAN RONGGA DADA DAN ORGAN DALAMAN | |
|  Kecederaan Rongga Dada-Toralks | 182 |
| Kecederaan Paru-paru | 185 |
| Kecederaan Abdomen | 187 |
| KEMALANGAN DAN KECEDERAAN | |
|  Langkah Awal untuk Membantu Mangsa Kemalangan | 193 |
| Langkah Keselamatan Menangani Kemalangan Jalan Raya | 194 |
| Bantuan Kepada Mangsa Kemalangan | 195 |
| KECEDERAAN RINGAN DAN RAWATANNYA | |
|  Kecederaan ketika Bersukan | 201 |
| Kecederaan pada Kanak-kanak | 201 |
| Kecederaan Osteoporosis | 202 |
| Kecederaan Biasa yang Perlukan Perhatian | 202 |
| Glosari | 209 |
| Bibliografi | 223 |
| Indeks | 225 |

PRAKATA

Kemalangan yang menimpa seseorang dan kecacatan yang berlaku akibat kecederaan kemalangan bukan bermakna mangsa akan menjadi cacat selamanya, yang bakal menggelapkan masa depan. Keadaan ini harus dianggap sebagai suatu cabaran hidup yang perlu dihadapi dan titik permulaan untuk menghadapi liku-liku kehidupan yang mendatang dengan lebih tabah. Dengan itu, hari esok akan menjadi lebih bernilai dan bererti.

Pengetahuan tentang kecederaan, pertolongan awal dan rawatan bukan sahaja berguna untuk menolong mangsa kemalangan. Malahan, mangsa yang tercedera akan lebih bersedia untuk menjalani proses rawatan. Dengan pengetahuan yang ada, mangsa akan berasa kurang takut dan lebih yakin semasa menjalani rawatan. Pengalaman menjalani rawatan dapat dipertingkatkan dengan cadangan yang dapat dilakukan oleh pesakit semasa rawatan.

Bahasa yang digunakan dalam buku ini untuk menerangkan jenis kecederaan dan rawatannya disampaikan dengan cara semudah yang mungkin supaya pesakit dapat memahami rawatan yang bakal dijalani. Fokus utama buku ini ialah kecederaan anggota, terutamanya patah tulang dan rawatannya, di samping ringkasan kecederaan lain yang mungkin terjadi. Penerangan yang terperinci tentang tatacara mengenal pasti kecederaan, pertolongan cemas dan rawatan perubatan moden dapat membantu mangsa kecederaan memahami proses rawatan dan mendapatkan hasil yang terbaik daripada rawatannya.

Buku ini juga amat berguna sebagai rujukan oleh jururawat dan paramedik, yang secara langsung terlibat dalam rawatan pesakit yang tercedera akibat kemalangan. Pelajar dalam bidang perubatan juga boleh memanfaatkan maklumat daripada buku ini sebagai buku rujukan tambahan. Daripada maklumat yang diperolehi ini, prosedur rawatan dan masalah yang dihadapi dapat dibincangkan dengan pesakit supaya pesakit dapat menerima kaedah rawatan yang terbaik. Hal ini dapat mengelakkan salah faham, dan meningkatkan persekitaran kerja yang lebih baik. Walau bagaimanapun, kandungan fakta rawatan

mungkin berbeza bergantung pada jenis kecederaan yang dirawat. Pesakit dinasihatkan supaya sentiasa berbincang dengan doktor yang merawatnya semasa proses rawatan, untuk mendapatkan gambaran yang betul.

Wan Faisham Wan Ismail

Pusat Pengajian Sains Perubatan,
Kampus Kesihatan, Universiti Sains Malaysia,
Kubang Kerian, Kelantan.

PENDAHULUAN

Kecederaan yang berpunca daripada kemalangan adalah antara penyumbang utama kecacatan dan kematian di Malaysia. Berdasarkan statistik Jabatan Pendaftaran Negara (JPN), kecederaan ialah penyebab kematian yang ketiga terpenting. Statistik pada tahun 2003 – 2005 mencatatkan kecederaan yang melibatkan 160 000 mangsa yang memerlukan rawatan dan pembedahan. Patah anggota merangkumi 65 000 kes setahun, dengan kemalangan jalan raya ialah penyebab utama.

Menurut statistik Polis Di Raja Malaysia (PDRM), kemalangan jalan raya meningkat dengan serius sebanyak 156 420 kes pada tahun 2004, berbanding dengan 10 227 kes pada tahun 2000. Kebanyakan kemalangan berlaku di lebuh raya persekutuan, yang melibatkan kenderaan laju, dan menyebabkan kematian serta kecederaan yang serius. Bilangan kenderaan yang meningkat dari tahun ke tahun, terutamanya motosikal, ialah penyumbang terbesar kepada peningkatan bilangan kemalangan. Kemalangan maut meningkat daripada 399 kes pada tahun 2000 kepada 3075 kes pada tahun 2004. Statistik PDRM menyatakan pada tahun 2004, bilangan kecederaan parah ialah sebanyak 4501 dan kecederaan ringan ialah sebanyak 19 052. Ops sikap yang terkini, iaitu Ops Sikap XVII selama sebulan bermula 24 September 2008 hingga 8 Oktober 2008, mencatatkan sejumlah 15 996 kemalangan, dengan bilangan 186 kemalangan maut dan 208 kematian. Peningkatan kes kemalangan dari tahun ke tahun ini berikutan bertambahnya bilangan pengguna jalan raya.

Kecederaan juga berlaku di tempat kerja, terutamanya yang berkaitan dengan jenis pekerjaan yang melibatkan jentera berat dan industri. Aktiviti bersukan yang melibatkan fizikal juga boleh menyebabkan kecederaan dalam kalangan remaja dan kanak-kanak. Golongan berusia pula terdedah kepada risiko patah walaupun dengan kecederaan berimpak rendah disebabkan oleh tulang rapuh atau osteoporosis.

Kecederaan anggota mengakibatkan kesan sosial dan ekonomi kepada pesakit dan keluarga. Rawatan pembedahan patah menggunakan implan melibatkan kos yang tinggi. Penyembuhan patah tulang dan pemulihan biasanya mengambil masa yang lama. Mangsa yang tercedera biasanya kurang produktif. Bagi kecederaan yang serius, mangsa boleh mengalami kecacatan kekal. Dalam hal ini, menjadi satu kerugian jika mangsa kemalangan terpaksa menjalani hidup yang kurang produktif pada usia yang muda.

Pelbagai usaha telah diambil oleh kerajaan untuk menangani masalah kemalangan jalan raya dan di tempat kerja. Penerangan tentang aspek keselamatan di tempat kerja harus ditingkatkan sejajar dengan memperkenalkan undang-undang untuk mengurangkan risiko kemalangan. Walau bagaimanapun, terdapat peningkatan kes kemalangan jalan raya yang berlaku dari semasa ke semasa setelah pelbagai usaha dijalankan seperti “ops sikap” dan penguatkuasaan undang-undang. Untuk mengatasinya, apa yang penting ialah sikap kita semua, dan segalanya bergantung pada diri kita sendiri untuk berdisiplin di jalan raya dan mengelakkan berlakunya kecelakaan.

*Pandu Cermat, Jiwa Selamat.
Anda Mampu Mengubahnya*

PENGHARGAAN

Alhamdulillah Syukur ke hadrat Allah yang Esa. Saya merakamkan setinggi-tinggi penghargaan dan terima kasih kepada rakan-rakan yang telah menyemak dan memberikan cadangan yang banyak, untuk meningkatkan mutu buku ini. Mereka ialah:

Profesor Dr. Zulmi Wan

Pakar Perunding Kanan Ortopedik.

Profesor Dr. Ahmad Sukari Halim

Pakar Perunding Kanan Pembedahan Plastik Rekonstruktif.

Profesor Dr. Jafri Malin Abdullah

Pakar Perunding Kanan Pembedahan Neurosurgery.

Prof. Madya Dr. Mohd. Imran Yussof

Pakar Perunding Pembedahan Ortopedik Traumatologi dan Spina.

Prof. Madya Dr. Abdul Razak Sulaiman

Pakar Perunding Pembedahan Ortopedik Traumatologi dan Kanak-kanak.

Prof. Madya Dr. Mohamad Ziyadi Ghazali

Pakar Perunding Pembedahan Kardiorasik.

Prof. Madya Dr. Baharudin Abdullah

Pakar Pembedahan ORL - Kepala dan Leher.

Dr. Abdul Rahman Izaini Ghani

Pakar Pembedahan Neurosurgery.

Dr. Zulkarnain Hasan

Pakar Pembedahan Umum.

Dr. Wan Azman Wan Sulaiman

Pakar Pembedahan Plastik Rekonstruktif.

Saya juga merakamkan penghargaan khusus kepada Profesor Hassan Shukor (Jabatan Ortopedik, UKM) yang telah banyak menyumbangkan idea untuk menzahirkan konsep dan meneliti fakta demi untuk memperkemas buku ini. Tidak lupa juga ucapan terima kasih ditujukan kepada semua teman seperjuangan di Jabatan Ortopedik, Jabatan Surgeri, Jabatan Plastik Rekonstruktif, Jabatan Neurosurgeri dan Jabatan Maksilofasia yang sentiasa bersedia untuk memastikan rawatan yang terbaik diberikan kepada pesakit yang tercedera; pakar bius yang sentiasa memastikan pembedahan pesakit trauma adalah selamat dan bermutu; dan semua staf ortopedik bilik bedah, wad dan klinik. Tidak ketinggalan juga penghargaan kepada industri implan rawatan trauma yang sentiasa menyokong usaha kami.

Pembedahan merawat pesakit dan anggota yang tercedera melibatkan pelbagai bidang kepakaran dan memerlukan dedikasi yang tinggi pengamal perubatan pada setiap peringkat. Segala jasa yang dicurahkan tanpa mengenal penat lelah kalian adalah untuk meningkatkan kualiti hidup mereka yang tercedera dan mengelakkan kecacatan yang kekal. Semoga kalian semua tergolong dalam golongan yang dirahmati dan dimurahkan rezeki oleh-Nya.

Penghargaan diunjurkan juga kepada Ketua Editor Buku Umum, Encik Jamaluddin Mohd. Sulong; Editor Kanan, Puan Asiah Salleh selaku editor substantif buku ini; Puan Zalimah Yahaya, yang tanpa jemu-jemu meneliti kandungan, bahasa dan susunan buku ini untuk memastikan ia mudah difahami dan dihayati; juga kepada Puan Suzana Ibrahim yang telah menyemaknya dengan terperinci. Tidak ketinggalan juga ucapan terima kasih saya rakamkan kepada pereka bentuk dan staf Dawama Sdn. Bhd. yang terlibat dalam proses penerbitan buku ini.

Akhir sekali, penghargaan yang khusus dan tidak terhingga ditujukan kepada seisi keluarga atas kesabaran dan sokongan yang tidak berbelah bahagi yang diberikan selama ini. Sesungguhnya tanpa sokongan kalian, impian untuk menerbitkan buku ini tidak akan menjadi kenyataan.

Wan Faisham Wan Ismail

Pusat Pengajian Sains Perubatan,
Kampus Kesihatan, Universiti Sains Malaysia,
Kubang Kerian, Kelantan.

*Penghargaan Khas
untuk*



UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Pusat Pengajian Sains Perubatan
Kampus Kesihatan
Universiti Sains Malaysia

SISTEM RANGKA DAN OTOT



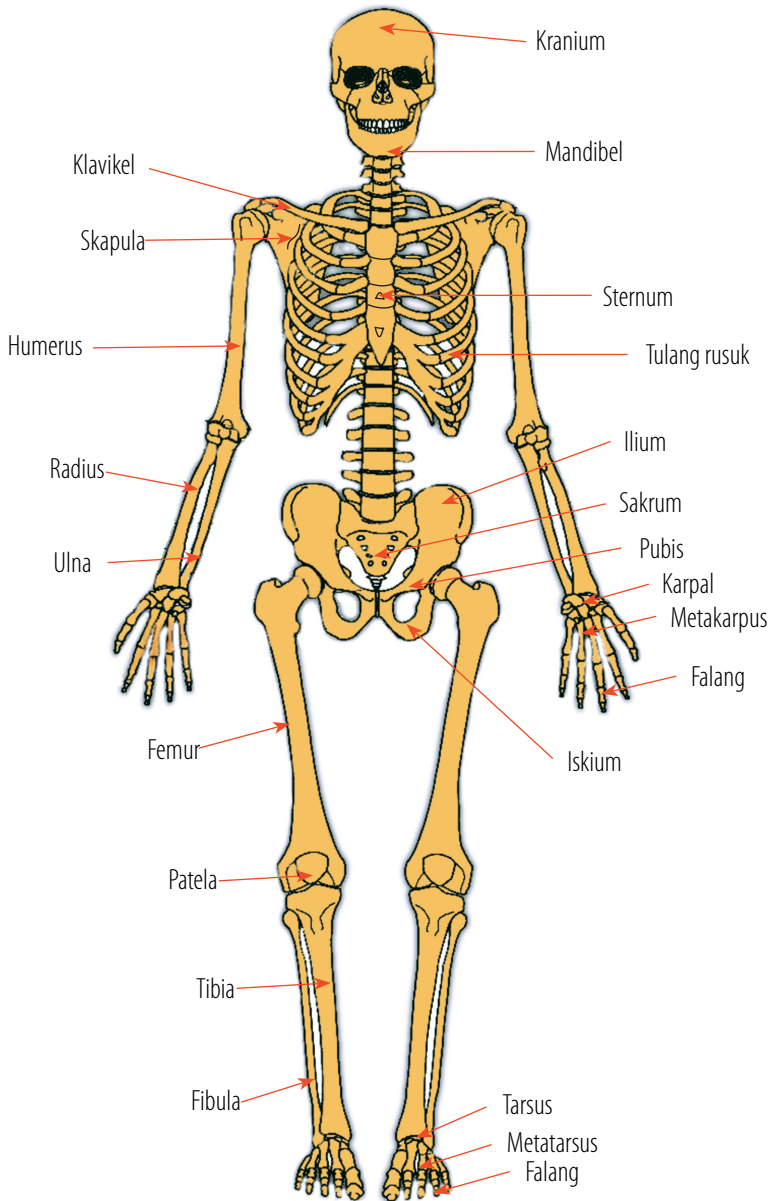
Badan manusia merupakan suatu sistem struktur yang kompleks, terbentuk daripada gabungan dan penyepaduan sistem-sistem organ yang tersusun rapi supaya dapat berfungsi dengan seragam. Sistem rangka dibentuk oleh rawan sendi dan tulang, yang merupakan suatu sistem asas badan untuk menjadi pelindung dan membolehkan pergerakan berlaku. Tulang rangka, berserta sistem otot dan saraf, menghasilkan pergerakan anggota badan. Koordinasi dan fungsi sistem otot rangka adalah penting untuk membolehkan anggota bergerak dalam kehidupan harian. Rangka juga bertindak melindungi organ dalaman yang penting, seperti jantung, paru-paru dan otak, daripada ditimpa kecederaan.

Terdapat 206 tulang yang membentuk rangka badan. Tengkorak, tulang belakang dan tulang rusuk melindungi organ-organ penting badan. Tulang pelvis pula melindungi organ abdomen dan menjadi sangga atau sokong badan, dan bersambung dengan anggota bawah. Tulang yang bersendi pada anggota badan adalah penting untuk pergerakan.

TULANG

Tulang merupakan tisu hidup yang kuat, dan tidak mudah lentur. Tulang terbina daripada bahan *kalsium* dan *fosforus*, dan dibekalkan salur darah, sistem saraf dan *saluran limfa*. Tulang berupaya untuk sembuh selepas mengalami kecederaan, iaitu patah atau fraktur, sama seperti tisu badan yang lain. Tulang mengandungi bahan organik yang terdiri daripada serat-serat kolagen dan bahan bukan organik yang membentuk komponen asas tisu tulang. Satu pertiga daripada struktur tulang ialah bahan organik, yang menentukan kelenturan dan tahap kebolehlenturan atau fleksibiliti. Garam mineral pula membentuk dua pertiga daripada struktur tulang, dan menyumbang kepada kekuatannya untuk menampung dan menanggung berat badan.

Semasa proses tumbesaran kanak-kanak, tulang akan tumbuh secara berterusan di bahagian plat pertumbuhan, pada hujung tulang panjang anggota. Plat pertumbuhan ialah struktur



Nama dan kedudukan tulang pada badan.

lemah yang mudah tercedera dan boleh menyebabkan kecacatan kekal jika tidak dirawat dengan sempurna.

Penuaan dan pelbagai penyakit boleh menyebabkan tulang menjadi rapuh dan mudah patah. Penyakit pada tulang seperti yang disebabkan oleh jangkitan, kanser dan riket boleh menyebabkan kerosakan struktur tulang. Osteoporosis juga boleh menyebabkan tulang menjadi rapuh dan mudah patah.

Struktur Tulang

Lazimnya, struktur tulang terdiri daripada dua jenis yang utama. Pertama ialah tulang padat (kortikel) dan kedua, tulang spongiosa (kanselat).

Tulang kortikel

Tulang kortikel membentuk bahagian luar tulang matang, terutamanya pada bahagian tengah diafisis tulang panjang. Tulang kortikel sangat kuat dan tahan terhadap tekanan dan lenturan. Oleh itu, ia akan patah hanya akibat daripada trauma bermomentum tinggi. Hal ini demikian kerana strukturnya yang terdiri daripada banyak sistem Havers yang tersusun secara lamela. Keadaan ini perlu untuk pertumbuhan sel tulang atau osteosit, salur darah, dan saraf ke struktur tulang. Apabila tulang patah, strukturnya akan bertindak balas dan osteosit yang sedia ada akan menjadi aktif untuk membentuk tulang baharu semasa penyembuhan.

Tulang Kanselat

Tulang kanselat terdapat pada hujung tulang, berdekatan dengan sendi. Struktur tulang kanselat penting untuk memastikan tekanan pada sendi diserap di hujung tulang dengan sekata. Tulang kanselat juga terlibat dalam tumbesaran pada kanak-kanak. Ia berongga dan terdiri daripada trabekula, yang menyokong dan menguatkan struktur tulang. Osteosit tulang kanselat lebih banyak dan aktif. Oleh itu, patah pada tulang kanselat lebih cepat sembuh berbanding dengan patah pada tulang kortikel.

Sumsum Tulang

Selain tulang kortikel dan tulang kanselat, terdapat sumsum tulang yang memenuhi kaviti medulari dan juga celah-celah tulang kanselat. Sumsum tulang kanak-kanak berwarna merah, dan dikenal sebagai sumsum merah. Ia penting sebagai kilang penghasilan sel darah putih dan sel darah merah. Bagi orang dewasa, sumsum tulang bertukar menjadi

warna kuning, dan dikenal sebagai sumsum kuning. Sumsum kuning tidak aktif dan terdiri daripada kumpulan tisu lemak. Patah pada tulang diafisis boleh menyebabkan tisu lemak terserap ke saluran darah dan juga embolisme lemak ke paru-paru.

OTOT

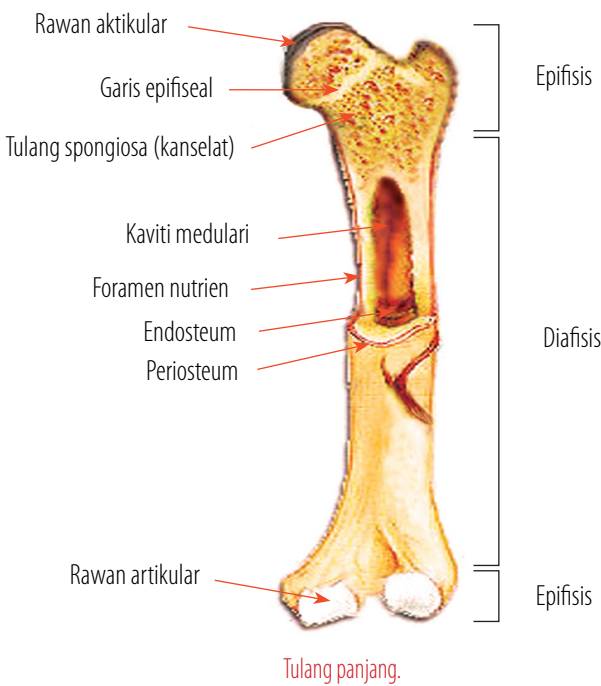
Otot berfungsi untuk menggerakkan anggota dan badan. Otot pada rangka anggota bertindak melalui kawalan (voluntari) untuk menggerakkan anggota dan postur badan. Otot melekat pada bahagian tulang yang berdekatan dengan sendi melalui struktur berserat yang kuat dinamai tendon. Apabila anggota bergerak, sebahagian otot akan mengalami kontraksi (pengecutan) dan sebahagian yang bertentangan akan mengalami relaksasi (pengenduran) di bawah kawalan saraf dan otak. Otot luar kawalan (tak voluntari) berfungsi untuk menggerakkan organ dalaman, seperti jantung dan saluran pencernaan. Gerakan tak voluntari secara berterusan ini adalah di bawah kawalan sistem saraf autonomik badan.

SENDI

Sendi terletak pada hujung tulang yang bertemu. Kebanyakan sendi terbentuk untuk pergerakan, dan diliputi oleh struktur rawan. Pergerakan menjadi mudah kerana terdapat cecair sendi (sinovia) yang berfungsi sebagai pelincir, dihasilkan oleh membran sinovial. Sendi diperkuat oleh struktur berserat, dinamai ligamen, yang menyambungkan dua tulang. Pergerakan dan fungsi sendi ditentukan oleh jenis struktur anatomi sendi. Antaranya termasuklah yang berikut:

- i. **Sendi sesiku** pada lutut dan siku.
- ii. **Sendi bebola dan soket** pada pinggul dan bahu.
- iii. **Sendi elipsoid** pada pergelangan tangan dan kaki.

Terdapat struktur sendi yang menyambungkan tulang tanpa fungsi untuk membolehkan pergerakan ketara berlaku. Sendi jenis ini termasuklah sendi pada tulang pelvis dan struktur di sekeliling bahu. Sendi yang dikenal sebagai sendi berserat ini cuma membenarkan pergerakan yang minimum dan memberikan sokongan kepada tulang yang bersambung.



PATAH DAN DISLOKASI



Kecederaan dan kemalangan yang melibatkan anggota boleh menyebabkan tulang patah, atau sendi teralih atau sendi tercabut. Keadaan ini dinamai dislokasi atau kehelan, iaitu perubahan posisi tulang dari tempat asal ke posisi yang berhampiran atau penyesaran tulang pada sendi. Patah dan dislokasi perlu dikenal pasti lebih awal dan diberikan rawatan untuk mengelakkan kecederaan sampingan terjadi pada anggota yang tercedera. Patah dan dislokasi yang tidak dikesan lebih awal dan tidak diberikan rawatan boleh menyebabkan kecacatan dan mengurangkan fungsi anggota yang terlibat.

PATAH

Patah atau fraktur ditakrifkan sebagai kehilangan kesinambungan pada bahagian korteks tulang. Keadaan ini berlaku kerana kecederaan teruk yang disebabkan oleh daya yang kuat, yang mengakibatkan tulang patah. Sebahagian tulang mungkin retak atau patah, dan beralih sepenuhnya. Keadaan ini menyebabkan anggota menjadi tidak stabil. Walau bagaimanapun, kecederaan minimum (trivial) boleh menyebabkan patah pada tulang orang tua atau pada tulang yang berpenyakit.

Bagaimana Patah Terjadi

Patah terjadi apabila tekanan terhadap tulang melebihi kekuatannya dan boleh disebabkan oleh kecederaan yang berbeza. Terdapat tiga keadaan yang menyebabkan patah berlaku:

- i. **Trauma**, iaitu kecederaan akibat kemalangan jalan raya, kecederaan di tempat kerja dan bersukan, yang merupakan penyebab utama anggota patah.
- ii. **Patah patologi**, yang biasanya berlaku pada tulang berpenyakit seperti osteoporosis, rebakan kanser dan jangkitan yang boleh menyebabkan patah walaupun kecederaan adalah ringan.

- iii. **Patah stres**, yang berlaku disebabkan oleh kecederaan yang bertalu-talu ataupun tekanan yang berulang-ulang terhadap tulang, terutamanya yang sering dialami oleh atlet sukan. Contohnya ialah patah stres tulang tibia yang berlaku kepada pelari maraton.

Patah Akibat Kecederaan

Tulang yang mengalami patah kerana kecederaan disebabkan oleh momentum dan daya tekanan yang kuat, sehingga struktur tulang gagal. Patah yang sebegini disebabkan oleh tekanan yang berikut:

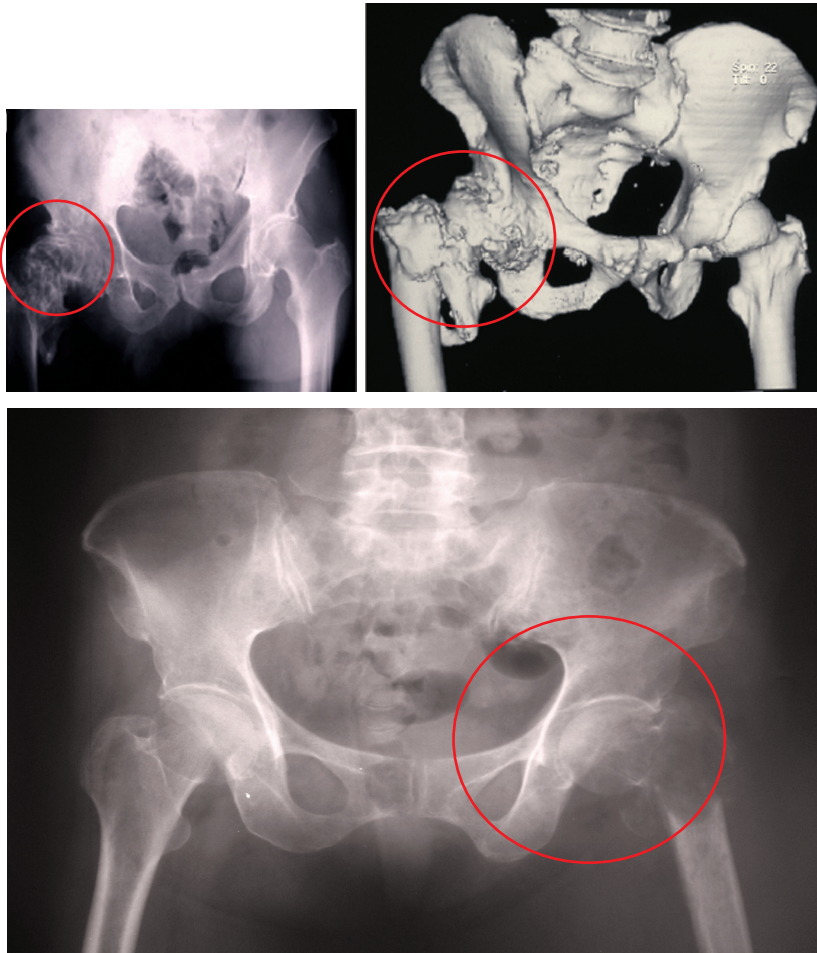
- i. **Daya tekanan langsung**, yang berlaku disebabkan oleh impak hentakan kuat terhadap tulang tibia semasa kemalangan jalan raya, dan ia boleh menyebabkan tulang patah.
- ii. **Daya tekanan tidak langsung**, iaitu patah pada tulang selangka (klavikel) yang terjadi apabila seseorang terjatuh dan bersangga pada tangannya. Berat badan secara tidak langsung akan menyebabkan tekanan pada klavikel dan menyebabkan patah.

Patah Patologi

Tulang yang telah lemah strukturnya disebabkan oleh penyakit tertentu pada tulang berkenaan akan mengalami patah patologi. Keadaan ini menyebabkan tulang yang mengalami kelemahan struktur akan gagal berfungsi walaupun pada kecederaan yang ringan atau tanpa kecederaan langsung. Contohnya, patah leher tulang femur pada warga tua yang mengalami masalah osteoporosis. Patah yang sebegini biasanya berlaku walaupun seseorang itu terjatuh di bilik mandi.

Antara penyebab patah patologi termasuklah yang berikut:

- i. **Jangkitan** (*osteomyelitis*).
- ii. **Ketumbuhan tulang**, sama ada kanser tulang primer atau sekunder (*metastasis*).
- iii. **Penyakit metabolik**, seperti *osteoporosis* dan *riket*.
- iv. **Penyakit keturunan**, seperti *osteogenesis imperfecta*.



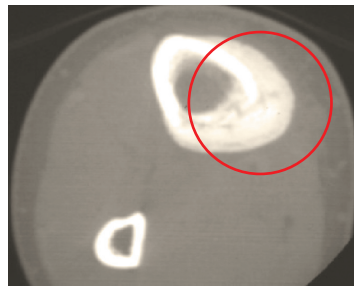
Patah patologi disebabkan oleh metastasis kanser sekunder yang merosakkan struktur tulang pada sendi pinggul.

Patah Stres

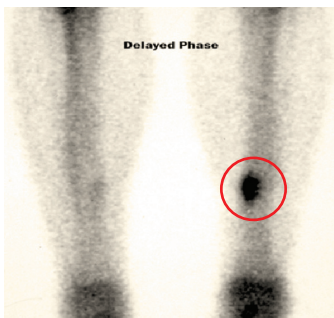
Patah juga boleh berlaku jika tekanan atau stres yang dikenakan terhadap tulang secara berulang-ulang. Keadaan ini boleh berlaku pada tulang tibia dalam kalangan atlet maraton. Impak yang berulang-ulang berlaku semasa berlari, dan keadaan ini boleh menyebabkan patah. Tulang metatarsus kaki juga boleh tercedera disebabkan oleh hentakan berkala semasa berkawad.



Patah tekanan pada tulang kaki metatarsus 5 disebabkan oleh tekanan yang berterusan pada jangka masa yang lama semasa berkawad, yang selalunya berlaku kepada anggota tentera.



Keretakan tulang tibia yang dapat dilihat melalui pemeriksaan X-ray dan skan CT pada pelari maraton ialah tanda patah keletihan.



Pemeriksaan skan tulang menunjukkan tompok panas yang disebabkan oleh pembentukan tulang baharu.

Jenis Patah Anggota

Patah boleh dibahagikan kepada dua jenis. Pertama, **patah tertutup**, iaitu patah yang terjadi tanpa luka, dan tulang yang patah tidak terdedah kepada persekitaran. Kulit mungkin terluka pada anggota yang tercedera, tetapi tulang dan perdarahan sekitar (patah hematoma) masih tertutup. Risiko kontaminasi dan jangkitan adalah rendah. Kedua, **patah terbuka**, iaitu patah

yang terjadi dengan adanya luka. Tulang yang patah terdedah kepada persekitaran. Dalam hal ini, risiko kontaminasi dan luka menjadi kotor adalah tinggi dan memerlukan rawatan segera untuk mengelakkan jangkitan bakteria dengan mudah.



Patah luka terbuka tulang tibia.

Tanda Tulang Patah

Anggota yang tercedera dan patah dapat dikenal pasti berdasarkan tanda-tanda yang berikut:

- i. Anggota bengkak dan lebam kebiru-biruan.
- ii. Anggota menjadi bengkok atau cacat.
- iii. Anggota menjadi pendek dan terpusing.
- iv. Hujung anggota sakit dan hilang fungsi.



Anggota yang membengkok dan terpusing ialah tanda-tanda tulang patah. Pemeriksaan X-ray perlu untuk menentukan keadaan tulang yang patah sebelum proses rawatan.

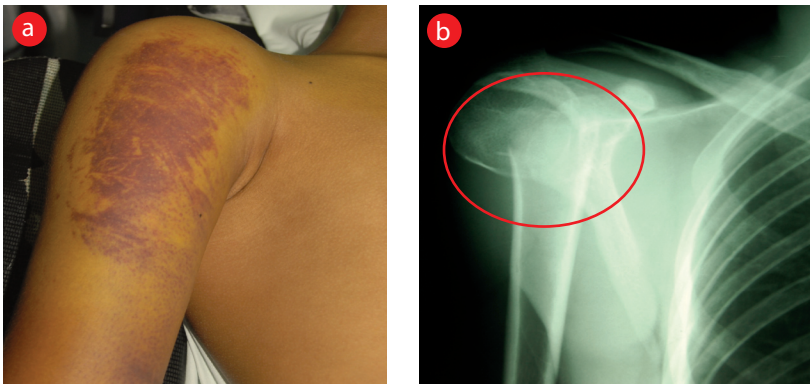


Patah radius
ulna



Gambaran semasa pembedahan kedudukan tulang patah yang berselisih dan teranjak.

- v. Hujung tulang yang patah bergesel (*krepitus*).
- vi. Luka apabila tulang terkeluar pada patah luka terbuka.
- vii. *Renjatan hemodinamik* pada patah berbilang atau patah multipel, femur dan pelvis.



Tanda lebam kebiru-biruan dan bengkak sendi adalah antara tanda patah pada pangkal tulang humerus walaupun tanpa kecacatan bentuk. Hal ini demikian kerana tulang humerus diselaputi otot deltoid yang tebal.

DISLOKASI SENDI

Kecederaan yang boleh menyebabkan sendi beralih dari kedudukan asalnya, dinamai dislokasi sendi. Kecederaan dislokasi mungkin serius jika ia berlaku pada sendi bahu,



Dislokasi sendi bahu dan avulsi tuberositi tulang humerus, iaitu ligamen penting untuk gerakan bahu terlekat.



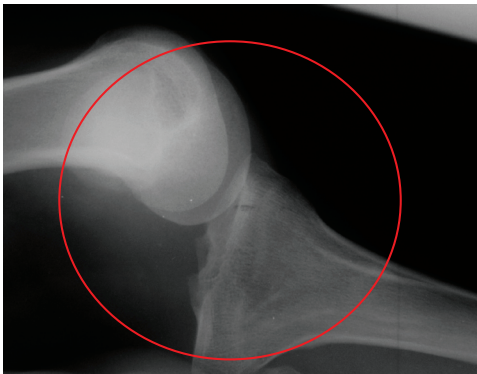
Dislokasi dimasukkan kembali ke kedudukan asalnya.

pinggul, lutut dan siku. Ligamen yang menyokong sendi akan rosak dan terkoyak. Saraf dan salur darah yang berdekatan dengan sendi juga berisiko untuk mengalami kecederaan. Dislokasi sendi boleh dikenal pasti daripada tanda-tanda yang berikut:

- i. Rasa sakit yang teruk selepas tercedera.
- ii. Sendi yang tercedera membengkak dan kebiru-biruan.
- iii. Anggota yang terlibat menjadi pendek dan bengkok.
- iv. Pergerakan sendi terhad disebabkan oleh kesakitan.



Dislokasi sendi pinggul menyebabkan anggota bawah menjadi pendek, bengkok dan terpusing (putaran internal dan kedudukan aduksi). Keadaan ini menyebabkan kesakitan yang teruk dan memerlukan rawatan yang segera untuk memasukkan sendi yang tercabut ke kedudukan asalnya.



Dislokasi sendi lutut ialah satu keadaan yang bahaya dan memerlukan rawatan yang segera. Salur darah utama boleh tercedera dan terputus. Perkara ini boleh menyebabkan anggota tercedera berisiko mengalami gangren. Kecelakaan ini juga boleh menyebabkan ligamen yang menyokong kestabilan lutut terkoyak dan memerlukan rawatan pembedahan susulan.

DIAGNOSIS DAN PENYEMBUHAN TULANG YANG PATAH



Patah dan dislokasi sendi tidak sukar untuk didiagnosis. Walau bagaimanapun, pemeriksaan X-ray adalah perlu untuk menentukan tempat patah, tahap keterukannya, dan keadaan tulang tersebut. Perkara ini penting diberikan perhatian untuk merancang rawatan pada anggota yang tercedera. Bagi kanak-kanak yang mengalami kecederaan, pemeriksaan X-ray pada tulang yang bersebelahan adalah penting untuk perbandingan, terutamanya jika kecederaan berlaku pada plat pertumbuhan.

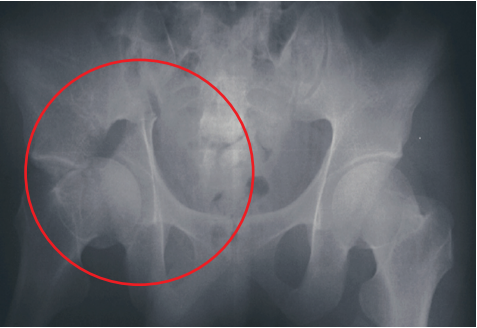
DIAGNOSIS DAN PEMERIKSAAN ANGGOTA YANG TERCEDERA

Patah kompleks yang melibatkan tulang pelvis dan asetabulum perlukan pemeriksaan yang terperinci melalui skan CT supaya rawatan pembedahan yang terbaik boleh dirancang. Pemeriksaan tambahan skan CT juga diperlukan, terutamanya bagi kes dislokasi yang serpihan tulangnya mungkin tersekat di dalam sendi dan menghalang pergerakan sendi.

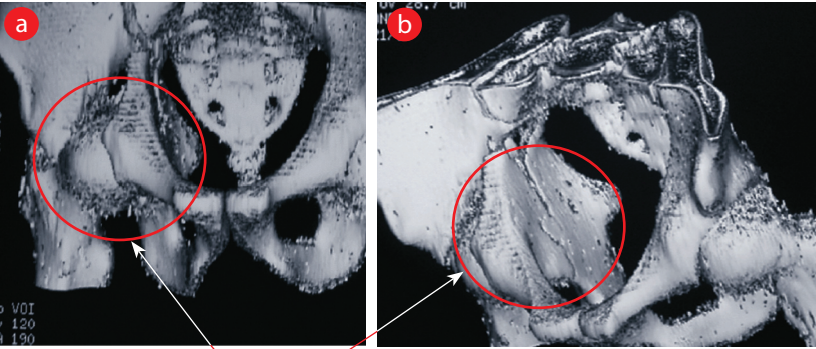
Patah stres juga susah dikenal pasti melalui pemeriksaan X-ray biasa. Oleh itu, skan tulang dan pengimejan resonans magnetik (*Magnetic Resonance Imaging*, MRI) digunakan untuk mengenal pasti dan merancang rawatan patah stres. Pemeriksaan MRI juga dijalankan pada dislokasi sendi untuk mengenal pasti kecederaan tisu sekitar dan ligamen yang rosak supaya risiko dislokasi berulang dapat dielakkan dan rawatan yang tepat dapat dijalankan. Sendi bahu yang tercedera pula perlu menjalani pemeriksaan MRI untuk menentukan sama ada labrum penyokong sendi yang terkoyak memerlukan rawatan pembedahan ataupun tidak.

Anggota tercedera yang disyaki mengalami masalah kerosakan salur darah memerlukan pemeriksaan khusus, iaitu pemeriksaan angiografi. Pemeriksaan angiografi ialah pemeriksaan salur darah arteri utama yang membekalkan darah ke anggota yang tercedera. Proses yang terlibat dalam pemeriksaan ini ialah pesakit akan disuntik di pangkal pahanya selepas dibius. Seterusnya, salur darah arteri femora akan dikanulasi (disuntik). Ubatan radiokontras

akan disuntikkan dan imej X-ray akan diambil secara berterusan bagi tempoh tertentu. Dengan itu, salur darah yang tercedera dikesan. Pemeriksaan juga dapat dijalankan dengan menggunakan skan CT angiografi tanpa melibatkan suntikan ke salur darah femora.

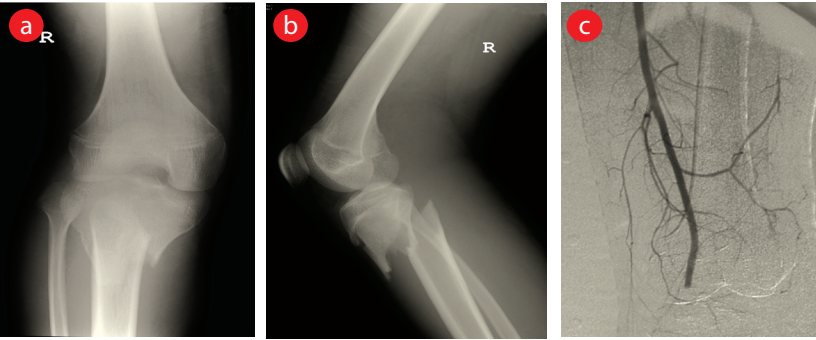


Patah pada sendi pinggul asetabulum perlukan pemeriksaan tambahan melalui skan CT. Gambaran tulang yang patah secara tiga dimensi penting untuk merancang pembedahan dan penstabilan dengan menggunakan implan.

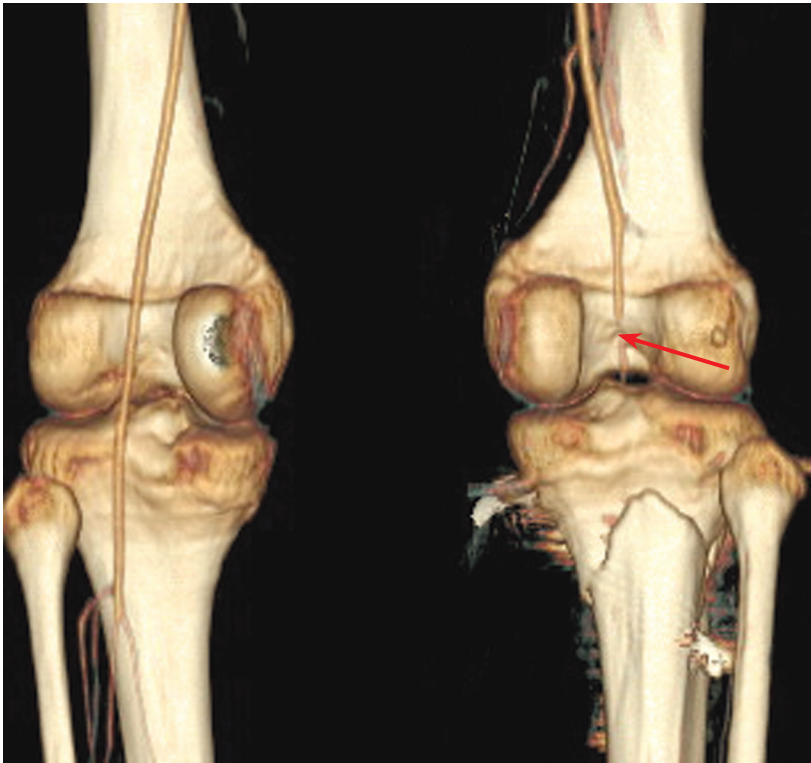


Patah asetabulum pada skan CT

Skan CT tiga dimensi dapat mengenal pasti morfologi patah yang kompleks. Perkara ini amat penting dilakukan untuk merancang rawatan pembedahan.



Patah pada tulang tibia proksimal berisiko untuk menyebabkan kecederaan salur darah popliteal, dan pemeriksaan angiografi menunjukan salur darah yang tercedera dan tersumbat.



Gambaran CT angiografi yang menunjukkan salur darah popliteal tersekat.

PENYEMBUHAN TULANG YANG PATAH

Penyembuhan tulang yang patah terjadi secara semula jadi melalui penyembuhan tisu badan. Tulang akan sembuh walaupun tidak dirawat, tetapi penyembuhannya menjadi tidak sempurna. Seterusnya, akan berlaku kecacatan anggota dan kecacatan bentuk. Penyembuhan tulang berbeza di antara tulang kortikal dengan tulang kanselat, dan jangka masa penyembuhan juga berbeza antara satu tulang dengan satu tulang yang lain. Secara umum, penyembuhan boleh dibahagikan kepada lima peringkat seperti yang berikut:

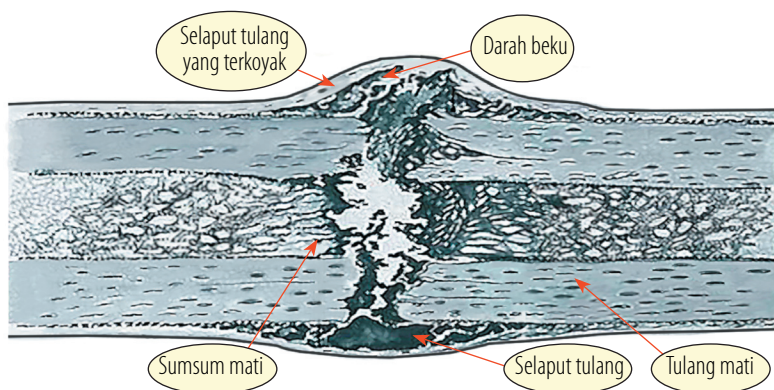
- i. Pembentukan perdarahan (patah hematoma).
- ii. Organisasi hematoma.
- iii. Pembentukan tulang lembut (kalus).
- iv. Konsolidasi.
- v. Pemodelan semula.

Pembentukan Perdarahan

Patah menyebabkan perdarahan pada tulang dan tisu lembut sekitar. Keadaan ini akan mengaktifkan pembekuan darah dan mobilisasi sel, yang memberikan kesan terhadap penyembuhan bahagian yang tercedera. Pada peringkat ini, tulang yang patah menjadi tidak stabil. Anggota yang terlibat pula membengkak dan amat menyakitkan.

Organisasi Hematoma

Penyembuhan terjadi beberapa jam selepas patah. Sel-sel daripada tisu sekitar dan darah akan bergerak ke bahagian yang tercedera. Sel-sel ini akan menjadi aktif dan merembeskan protein faktor penyembuhan. Pertumbuhan kapilari atau rerambut (salur darah) yang baharu pula akan menyusul beberapa hari kemudiannya. Darah beku bertukar secara perlahan-lahan kepada tisu granulasi untuk membolehkan penyembuhan berlaku.

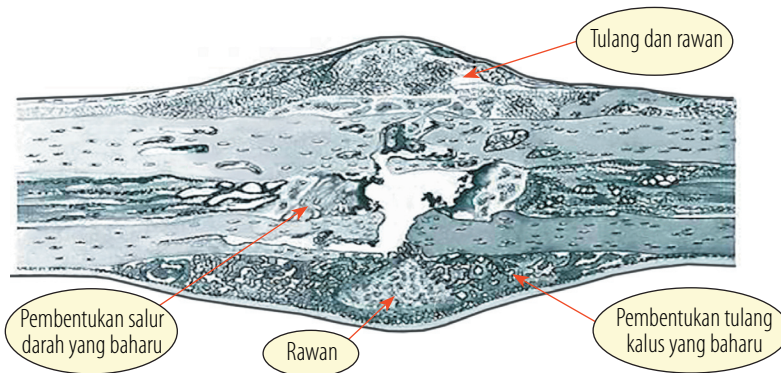


Keadaan perdarahan yang terjadi pada hujung tulang yang patah merupakan langkah pertama untuk melihat tulang sembuh.

Pembentukan Tulang Lembut

Pembentukan tulang baharu terjadi apabila sel tulang (osteosit) menjadi aktif (osteoblas). Apabila osteoblas memasuki bahagian yang tercedera dan pembentukan tulang baharu antara tulang akan berlaku. Sel tisu perantara (fibroblas) daripada tisu granulasi dan sekitarnya akan menghasilkan tisu perantara antara tisu tulang, dan juga sel rawan (kondroblas) untuk membentuk tulang baharu. Semasa tempoh penyembuhan, struktur baharu yang terbentuk akan menjadi kuat secara perlahan-lahan.

Tulang baru yang dibentuk tidak teratur dan dikelilingi oleh tisu kolagen perantara yang dikenal sebagai kalus. Keadaan ini terjadi dalam tempoh 3 – 4 minggu selepas berlakunya tulang patah. Kalus akan memegang kedua-dua hujung tulang yang patah. Walau bagaimanapun, tulang masih belum cukup kuat untuk menampung berat badan dan fungsi anggota. Patah berulang akan berlaku jika daya tekanan yang kuat dikenakan pada anggota yang tercedera. Pada peringkat ini, kalus tulang dapat dilihat hasil daripada pemeriksaan X-ray. Pemeriksaan ini penting untuk memastikan tulang sembuh dengan sempurna serta secara berterusan, dan proses penyembuhannya tidak terlewat.



Pembentukan tulang lembut, kalus dan rawan, antara hujung tulang patah. Kalus ini kemudiannya menjadi tulang matang yang kuat.

Konsolidasi

Tulang baru yang terbentuk menjadi semakin padat dan bertukar menjadi tulang lamela secara perlahan-lahan. Pada peringkat ini, tulang menjadi lebih kuat, dapat menampung berat badan dan berfungsi seperti biasa. Risiko patah berulang adalah minimum, dan anggota akan disahkan sembuh sepenuhnya. Ia berlaku selepas tempoh 3 – 4 bulan, bergantung pada jenis tulang dan anggota yang tercedera.

Pemodelan Semula

Setelah tulang sembuh, kalus yang berlebihan di sebelah luar akan dihapus oleh sel-sel osteoklas, dan kaviti medulari terbentuk semula. Proses ini penting untuk memastikan pergerakan otot dan tendon pada anggota yang tercedera menjadi lebih lancar dan sempurna. Patah pada kanak-kanak yang mengalami kecacatan bentuk akan dihapus dan menjadi lebih lurus dan sempurna dengan pemodelan semula. Biasanya, ia mengambil masa selama 2 – 3 tahun.

PENYEMBUHAN PRIMER

Proses ini terjadi pada tulang retak dan patah yang tidak teralih. Tulang baharu akan terbentuk merentasi garis patah tanpa pembentukan kalus pada luar tulang. Keadaan ini terjadi apabila sel osteoklas merentasi tulang yang patah, diikuti oleh sel osteoblas yang memendapkan tulang baharu pada tempat yang patah. Penyembuhan primer juga akan berlaku jika pembedahan fiksasi atau penetapan dilakukan pada anggota patah dengan menggunakan implan. Hal ini penting pada anggota apabila pembentukan kalus yang banyak menyebabkan fungsi anggota terjejas, seperti patah yang berdekatan dengan sendi. Tulang radius-ulna yang patah dan tidak menjalani pembedahan akan menyebabkan kalus terbentuk dengan banyaknya dan mengganggu fungsi pergerakan, terutamanya pergerakan untuk memusingkan tangan.

PENYEMBUHAN SEKUNDER

Proses ini terjadi jika patah dirawat secara konservatif (tidak ekstrem), tanpa pembedahan. Kalus yang terbentuk di kedua-dua hujung yang patah akan menguatkan tulang. Penyembuhan sekunder juga terjadi jika patah dirawat dengan fiksasi internal, menggunakan implan seperti pepaku intramedulari.

Penyembuhan juga memerlukan pemantauan dari semasa ke semasa melalui pemeriksaan X-ray, setiap 4 – 6 minggu. Pesakit akan diberitahu dari semasa ke semasa akan tahap penyembuhan patahnya, sama ada anggota yang tercedera telah selamat dan kuat untuk dipijakkan ataupun tidak.

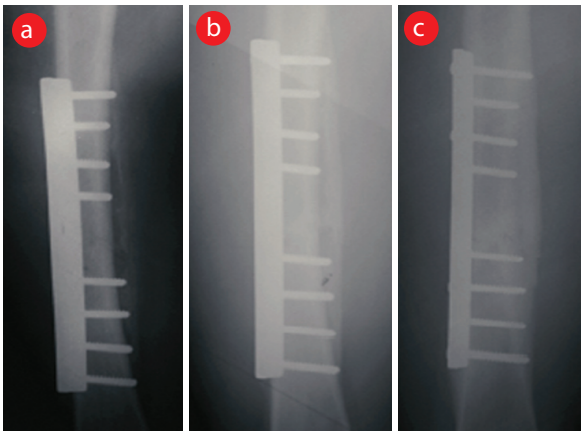


G Tulang femur yang patah dirawat melalui pembedahan fiksasi internal dan dicantumkan dengan menggunakan implan plat dan skru.

Pembentukan tulang berlaku melalui beberapa peringkat seperti yang berikut:

- i. **Enam minggu**, kalus terbentuk di antara dua segmen hujung tulang yang patah, dan pesakit sudah mula dapat berpijak separuh dan meletakkan kaki.
- ii. **Tiga bulan**, kalus lebih matang dan banyak terbentuk di sekitar tulang yang patah, dan pesakit dapat berpijak sepenuhnya tanpa risiko implan gagal dan patah berulang.
- iii. **Enam bulan**, pemodelan semula membentuk tulang matang yang menyerupai tulang asal, dan pesakit dibenarkan melakukan aktiviti seperti sediakala, termasuk bersukan.

Keadaan patah berulang dan kegagalan implan terjadi dalam keadaan yang apabila tulang yang patah itu tidak sembuh (*non-union*) dan perbuatan memijak lantai yang terlalu awal sebelum kalus menjadi kuat untuk menampung berat badan. Sebenarnya, perkara ini dapat dielakkan daripada berlaku, dan pesakit dinasihatkan supaya berbincang dengan doktor semasa rawatan ulangan dan tahap pemulihan anggota yang tercedera.



Proses penyembuhan tulang secara berperingkat dilihat melalui pemerhatian X-ray.



Kegagalan implan mungkin menyebabkan tulang patah kembali.

KECEDERAAN SAMPINGAN APABILA TULANG PATAH



Kecederaan anggota yang menyebabkan tulang patah melibatkan daya berimpak tinggi. Kecederaan ini juga menyebabkan kecederaan sampingan pada otot, tisu lembut dan sendi sekitar. Saraf dan salur darah utama yang berhampiran dengan tulang yang patah juga berisiko tercedera, dan perkara ini boleh menyebabkan kecacatan dan kehilangan anggota jika tidak dirawat dengan segera. Patah juga boleh membahayakan nyawa, seperti perdarahan teruk pada patah berbilang, yang melibatkan pelbagai tulang. Embolisme lemak ke paru-paru dari sumsum tulang yang patah juga boleh berlaku pada patah tulang femur.

KEKAKUAN SENDI DAN ANGGOTA

Tulang yang patah menyebabkan perdarahan dan proses inflamasi pada tisu sekitar, terutamanya otot dan tendon. Proses ini menyebabkan pembentukan parut pada tisu otot dan tendon yang rosak, dan boleh mengganggu fungsinya. Bengkak yang berpanjangan biasanya menghalang fungsi dan pergerakan tendon, dan boleh menyebabkan anggota menjadi kaku. Keadaan ini akan menjadi lebih teruk jika patah yang terjadi melibatkan sendi atau yang berdekatan dengan sendi. Inflamasi yang terjadi menyebabkan tisu sekitar sendi berparut dan menyebabkannya kaku terhadap pergerakan. Perdarahan pada tisu sinovial selaput sendi juga akan menyebabkan ia berparut dan melekat, dan fungsi gerakan sendi akan terhalang.

Bagi patah luka terbuka, keadaan menjadi lebih teruk jika jangkitan berlaku pada tulang dan tisu sekitar. Inflamasi akan berlarutan dalam tempoh yang lebih panjang dan penyembuhan tulang menjadi lebih lambat. Faktor ini menyebabkan anggota menjadi kaku dan fungsi sendi terjejas. Patah yang dirawat dengan kas (*cast*) pula, terutamanya yang berdekatan dengan sendi dan melebihi enam minggu, boleh menyebabkan anggota terdedah kepada risiko anggota menjadi kaku.

Rawatan moden untuk patah melalui pembedahan fiksasi implan dan juga splin atau anduh (*splint*), atau splin fungsian (*functional splint*) memastikan pemulihan fungsi otot, tendon dan sendi dijalankan lebih awal. Keadaan ini dapat mengurangkan risiko anggota menjadi kaku. Fungsi anggota juga dapat dikembalikan seperti sedia kala dengan kadar yang lebih segera.



Patah berhampiran dengan sendi pergelangan kaki yang tidak dirawat dengan sempurna akan menyebabkan sendi menjadi bengkok dan kaku. Pesakit tidak dapat berjalan dengan sempurna walaupun tulang sudah sembuh.

KECEDERAAN SARAF

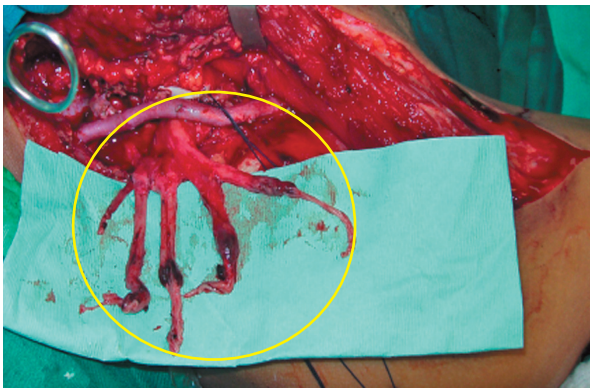
Patah dan dislokasi boleh menyebabkan kecederaan pada saraf utama anggota. Kecederaan mungkin ringan dan bersifat sementara, ataupun teruk dan menyebabkan lumpuh kekal. Kecederaan saraf dapat diklasifikasikan kepada yang berikut:

- i. **Neuropraksia**, iaitu gangguan konduksi pada saraf yang akan menyebabkan lumpuh dan hilang rasa sementara. Biasanya, gangguan ini akan pulih sepenuhnya selepas tempoh enam minggu.
- ii. **Aksonotmesis**, iaitu kecederaan saraf yang lebih teruk berserta gangguan akson, dan tidak akan pulih sepenuhnya.

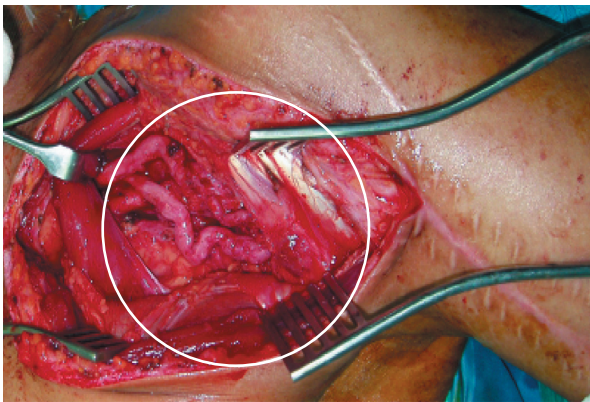
- iii. **Neurotemesis**, yaitu kecederaan teruk sama ada saraf putus atau mengalami avulsi, yang menghilangkan fungsi sepenuhnya. Pembedahan perlu dilakukan untuk mengembalikan fungsi, sama ada dengan menyambungkan saraf kembali ataupun dengan menggunakan graf saraf.

Antara kecederaan anggota yang boleh menyebabkan kecederaan pada saraf termasuklah yang berikut:

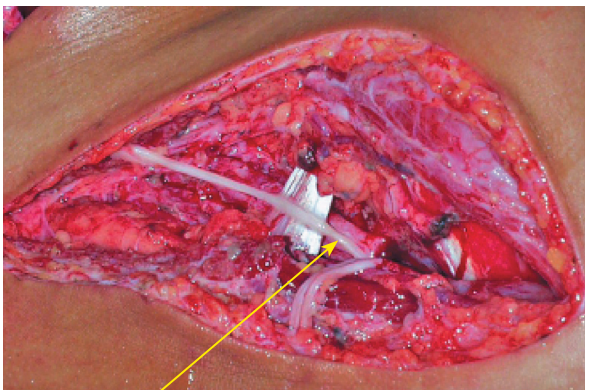
- i. **Kecederaan bahu**, seperti patah klavikel atau tulang selangka, dan dislokasi yang boleh menyebabkan saraf pleksus brakial tercedera. Kecelakaan mungkin bersifat sementara dan fungsi anggota atas terjejas bergantung pada jenis saraf dan kecederaan yang terlibat. Kecelakaan teruk boleh menyebabkan seluruh anggota menjadi lumpuh.
- ii. **Patah humerus**, yaitu saraf radial yang berada berhampiran dengan tulang humerus, yang boleh tercedera sama ada kerana terluka atau tertarik. Tangan dan jari tidak dapat dinaikkan atau dorsi-fleksi, dan perkara ini menyebabkan fungsi tangan terjejas. Walaupun kecederaan jenis neuropaksia paling kerap berlaku, tetapi jika kecederaan tidak sembuh selepas tempoh tiga bulan, pembedahan dilakukan untuk menentukan kecederaan dengan terperinci, dan sambungan graf akan dilakukan.
- iii. **Patah pergelangan tangan**, yang boleh menyebabkan kecederaan pada saraf median. Pesakit akan merasa kebas pada telapak tangan dan jarinya. Pembedahan untuk mengurangkan tekanan pada saraf perlu dijalankan (*carpal tunnel release*) dan patah distabilkan dengan menggunakan implan untuk menghalang kecederaan berulang.
- iv. **Dislokasi sendi pinggul**, terjadi apabila saraf skiatik yang berada di belakang sendi pinggul tercedera akibat berlakunya dislokasi yang serius. Keadaan ini akan menyebabkan kaki lumpuh dan hilang deria rasa. Kaki tidak dapat dinaikkan atau dorsi-fleksi (*foot drop*) dan menyebabkan pesakit tidak boleh berjalan dengan sempurna. Jika lumpuh berterusan selepas tempoh enam bulan pembedahan, pemindahan tendon perlu dilakukan untuk mengembalikan fungsi pergelangan kaki dan melancarkan pergerakan.
- v. **Dislokasi lutut** berisiko mencederakan saraf peroneal, yaitu cabang saraf skiatik dengan kelumpuhan yang sama seperti kecederaan saraf skiatik. Masalah ini juga dirawat dengan melakukan pemindahan tendon.



Kecederaan pleksus saraf brakial menyebabkan avulsi pada semua saraf dan saraf menjadi rosak teruk. Anggota atas akan lumpuh sepenuhnya disebabkan oleh kecederaan yang teruk ini.



Pembedahan pada pleksus saraffrakial yang disebabkan oleh lumpuh anggota atas tidak pulih selepas enam bulan. Gambaran keadaan saraf yang longgar dan membengkak menunjukkan kecederaan avulsi, yang memerlukan pembedahan graf saraf.



Graf saraf

Saraf yang tercedera membengkak dan longgar, dan tidak berfungsi apabila dirangsang. Graf saraf akan disambungkan ke pangkal saraf yang berfungsi ke bahagian yang elok untuk menjadikannya berfungsi. Walaupun fungsi anggota tidak sempurna, tetapi ia dapat membantu mengembalikan sebahagian fungsi.

KECEDERAAN SALUR DARAH UTAMA

Kecederaan salur darah utama anggota biasanya disebabkan oleh trauma yang teruk. Kecederaan boleh berlaku apabila bahagian hujung tulang yang patah menyebabkan salur darah menjadi luka. Keadaan yang sama juga berlaku apabila anggota dihentam atau digilis, sehingga menyebabkan salur darah tercedera. Sendi yang terseliuh teruk juga boleh menyebabkan kerosakan dan pembekuan darah di dalam saluran darah, dan keadaan ini akan menghalang perjalanan darah.

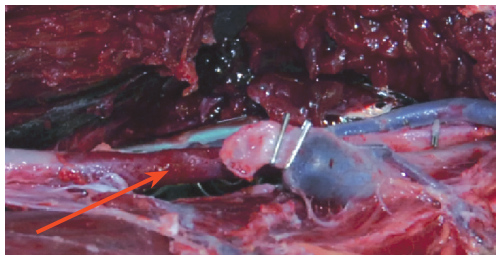
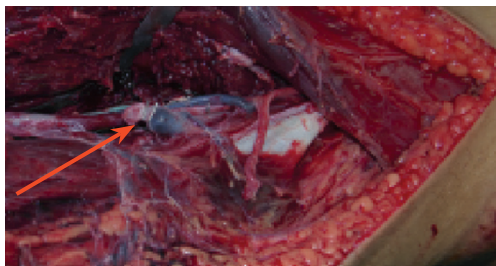
Bahagian hujung anggota yang terlibat akan mengalami sakit yang teruk atau sakit iskemia (*ischemic pain*) selama beberapa jam, diikuti dengan hilang deria rasa. Jari-jemari yang terlibat kemudiannya tidak dapat digerakkan. Keadaan ini disusuli oleh hujung anggota akan menjadi lebam dan kebiru-biruan dalam masa yang singkat.

Salur Darah yang Tercedera Dapat Dirawat

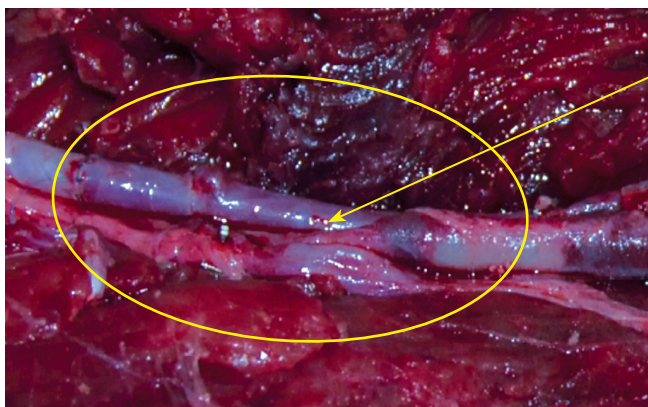
Salur darah yang tercedera pada anggota boleh disambung kembali, sama ada dengan menjahit luka ataupun menggunakan graf vena (salur darah). Keadaan ini akan dapat mengembalikan perjalanan darah, dan anggota berpeluang hidup dan berfungsi kembali. Patah yang terlibat dirawat melalui pembedahan fiksasi implan ataupun fiksator eksternal. Walau bagaimanapun, proses pemulihan anggota yang tercedera ini mengambil masa yang panjang untuk mengembalikan fungsi yang optimum. Jika tidak mendapat rawatan yang



Patah pada tulang femur menyebabkan salur darah arteri femoral tercedera dan tersekat. Pemeriksaan angiografi menentukan kedudukan dan keadaan kecederaan salur darah sebelum pembedahan dijalankan.



segera, anggota akan mati dan keadaan ini amat membahayakan nyawa. Pembedahan amputasi atau buang anggota akan dilakukan secepat mungkin untuk mengelakkan jangkitan dan sepsis.



Graf saluran darah

Pembedahan awal dengan graf vena dapat memastikan perjalanan darah ke anggota yang tercedera.

Kecederaan Salur Darah Tidak Dirawat

Pesakit mengalami patah dan kecederaan salur darah yang tidak mendapat rawatan akan mengalami sakit anggota secara berterusan. Keadaan ini disusuli oleh hilang rasa dan lumpuh anggota, diikuti dengan lebam dan kebiru-biruan pada anggota yang tercedera. Selepas tiga hari, hujung anggota akan mati dan pada peringkat ini, anggota tersebut perlu dibuang untuk menyelamatkan nyawa.



Kecederaan salur darah yang tidak dirawat menunjukkan kulit pada kaki kehitaman (gangren). Imej angiografi menunjukkan salur darah femoral tersekat di bahagian sendi lutut. Di peringkat ini, anggota tidak dapat diselamatkan lagi.

SINDROM KOMPARTMEN

Kumpulan otot pada anggota yang berfungsi untuk bergerak biasanya dibalut oleh fasia yang tertutup. Hal ini demikian untuk memastikan kontraksi atau pengecutan otot berlaku supaya tendon boleh berfungsi dan bergerak secara optimum. Apabila tulang patah, perdarahan dan pembengkakan otot akan menyebabkan tekanan di dalam kompartmen meningkat. Bengkak yang sedikit tidak berbahaya, tetapi jika tekanan terlampaui tinggi (melebihi 40 mmHg), salur darah anggota yang tercedera akan tertekan. Darah tidak dapat mengalir dengan berkesan pada hujung anggota, dan keadaan ini boleh menyebabkan otot dan saraf mengalami iskemia. Sindrom kompartmen kerap terjadi pada perkara yang berikut:

- i. Patah pada anggota yang terkepit dalam tempoh yang lama.
- ii. Patah yang teruk dan tisu yang tercedera teruk, seperti digilis.
- iii. Patah pada sendi lutut dan siku.
- iv. Dislokasi pada sendi lutut dan siku.
- v. Patah pelbagai tulang pada tangan dan kaki, yang boleh menyebabkan sindrom kompartmen.
- vi. Pemakaian kas yang terlampaui ketat untuk merawat patah.



Dislokasi lutut menyebabkan salur darah politeal tertekan dan tersumbat. Kaki membengkak dengan teruk dan sindrom kompartmen pada otot betis terjadi.

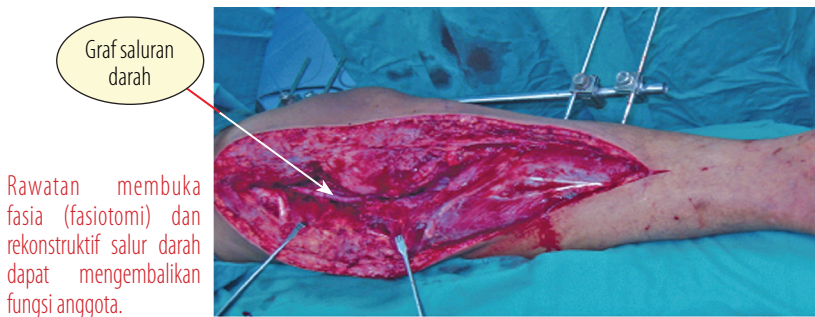
Mangsa patah biasanya akan berasa selesa selepas tulang yang patah dipakaikan splin atau dianduh, dan ubat penahan sakit diberikan. Walau bagaimanapun, antara tanda awal sindrom kompartmen termasuklah yang berikut:

- i. Sakit yang berterusan dan tidak dapat dikurangkan dengan ubat penahan sakit.
- ii. Anggota yang tercedera membengkak dengan teruk.

- iii. Pergerakan pada hujung jari amat menyakitkan.
- iv. Hujung anggota menjadi kebas.
- v. Hujung anggota lumpuh.

Jika patah dirawat dengan kas dan terdapat tanda-tanda yang telah disebutkan itu, rawatan yang segera hendaklah diberikan. Rawatan yang lewat menyebabkan anggota mungkin tidak dapat diselamatkan. Tanpa rawatan pula, penekanan yang berterusan pada salur darah akan menyebabkan otot mati dan tidak berfungsi. Saraf yang tidak mendapat cukup peredaran darah disebabkan sindrom kompartmen menjadi iskemia, iaitu keadaan organ dalam proses kematian sebelum gangren. Keadaan ini menyebabkan saraf hilang fungsi untuk mengawal pergerakan otot anggota, hilang deria rasa, dan seterusnya anggota mungkin menjadi lumpuh. Keadaan yang serius boleh menyebabkan kehilangan anggota.

Sindrom kompartmen biasanya dirawat melalui pembedahan turisan kulit dan fasia kompartmen otot yang terlibat. Dengan itu, otot yang bengkak menjadi tidak terhimpit dan darah dapat mengalir dengan baik. Apabila bengkak susut selepas tempoh 3 – 5 hari, luka dijahit kembali atau ditutup dengan graf kulit.



Setelah bengkak pada kaki susut, luka fasiotomi dapat dijahit kembali. Anggota dapat berfungsi seperti biasa selepas tempoh tiga bulan.



Antara tanda awal sindrom kompartmen ialah repuh (*blister*) pada hujung kaki. Pesakit perlu mendapatkan rawatan segera jika sakit berterusan, kaki membengkak, dan repuh terjadi.

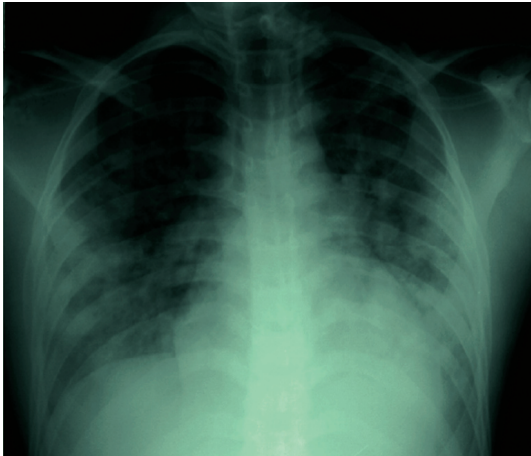
EMBOLISME LEMAK

Rongga tulang pada anggota mengandungi sumsum untuk menghasilkan darah. Walau bagaimanapun, pada bahagian tengah diafiseal, sumsum digantikan dengan tisu lemak. Patah pada anggota yang melibatkan tulang femur, tibia dan humerus boleh menyebabkan terjadinya embolisme lemak. Biasanya, embolisme lemak akan terjadi pada patah dalam tempoh antara 24 – 48 jam selepas kecederaan. Antara kecederaan yang berisiko embolisme lemak termasuklah yang berikut:

- i. Patah tulang femur, tibia dan humerus.
- ii. Patah pelbagai beberapa tulang panjang.
- iii. Patah yang dibedah dengan pepaku intramedulari.

Keadaan ini berpunca daripada perdarahan pada salur darah dan tekanan tinggi semasa tulang patah. Dengan itu, globul lemak memasuki salur darah dan bergerak ke jantung, paru-paru dan seluruh badan. Tisu lemak akan ditapis oleh kapilari kecil pada paru-paru. Lemak yang tersekat akan menyebabkan radang paru-paru, dan mangsa akan susah bernafas. Jika tisu lemak ini terlepas ke dalam peredaran sistemik seluruh badan, embolisme berlaku di otak, yang menyebabkan pesakit menjadi tidak sedar. Embolisme juga akan berlaku di kulit, yang menyebabkan bintik perdarahan pada kulit, terutamanya pada bahagian dada.

Keadaan yang dinyatakan ini memerlukan rawatan segera dan rapi kerana ia amat merbahaya dan boleh menyebabkan kematian. Bantuan oksigen dan pernafasan ialah rawatan utama bagi keadaan yang teruk, dan pesakit memerlukan rawatan di unit rawatan rapi. Pembedahan untuk memastikan kestabilan patah juga perlu dijalankan awal untuk mengelakkan embolisme yang berterusan.

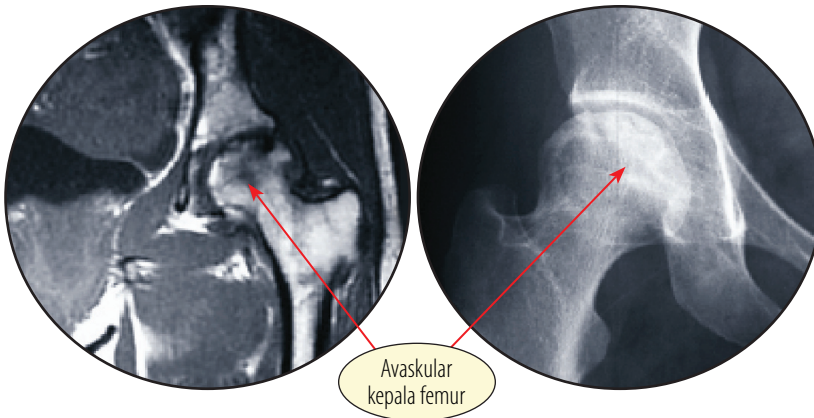


Embolisme lemak selepas patah tulang femur. Radang paru-paru yang menyerupai sindrom distres pernafasan memerlukan bantuan pernafasan dan oksigen sehingga sembuh seperti sedia kala.

NEKROSIS AVASKULAR SENDI

Biasanya, tulang mendapatkan bekalan darah daripada salur darah utama (*arteri nutrien*) dan tisu otot yang melekat. Bahagian hujung tulang yang berhampiran dengan sendi cuma mendapat sumber darah melalui salur darah yang masuk secara songsang di belakang hujung sendi. Jika tulang patah atau terdislokasi, hujung pangkal yang terlibat tidak mendapat bekalan darah kerana salur darah berkenaan rosak atau tertekan. Keadaan ini menyebabkan kematian pangkal tulang yang dinamai nekrosis avaskular (*avascular necrosis*, AVN). Keadaan ini terjadi pada patah yang berikut:

- i. **Patah leher femur**, iaitu AVN kepala femur yang bersambung dengan cawan pinggul.
- ii. **Patah leher talus**, iaitu AVN badan talus yang bersambung dengan pergelangan kaki.
- iii. **Patah leher skafoid**, iaitu AVN badan yang bersambung dengan pergelangan tangan.



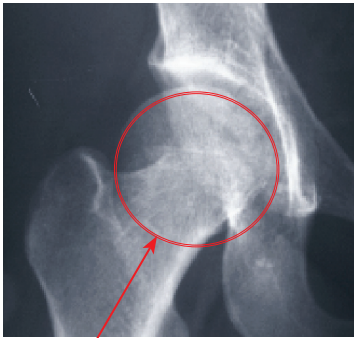
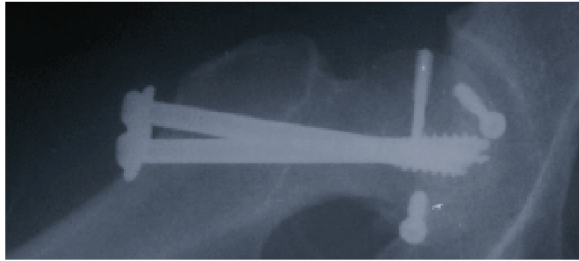
Dislokasi sendi pinggul selepas kemalangan jalan raya dan dirawat dengan segera. Setahun kemudiannya, pesakit mengadu sakit yang berpanjangan pada sendi pinggul dan terpaksa berjalan dengan terhencot-hencot. Gambaran MRI dan X-ray menunjukkan nekrosis avaskular kepala femur.

Tulang yang mati akan menjadi lembut. Seterusnya, ia akan menjadi retak dan remuk. Tulang yang patah boleh jadi tidak sembuh, dan jika dibiarkan berlarutan ia akan menyebabkan radang sendi (osteoarthritis). Rawatan pembedahan awal dapat mengembalikan pengaliran darah dan mengurangkan risiko ini. Walau bagaimanapun, jika kecederaan terlampau teruk dan dislokasi dibiarkan terlalu lama, keadaan tersebut mungkin tidak dapat dielakkan.

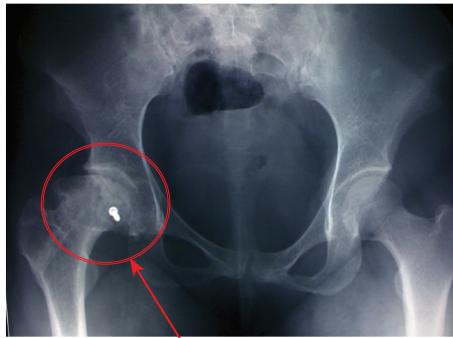
OSTEOARTRITIS PASCA-TRAUMA

Patah yang melibatkan permukaan sendi boleh menyebabkan sendi beralih dan pergerakan sendi tidak lancar, dan bergesel. Kecederaan rawan sendi yang terjadi akan menyebabkan struktur rosak dan fungsi sendi terjejas (menjadi kurang). Keadaan ini menyebabkan rawan sendi menjadi haus dan tulang subkondral bergeser tanpa pelincir. Keadaan ini menyakitkan dan menyebabkan sendi menjadi kaku. Kadangkala, ia menyebabkan kecacatan bentuk dan kecacatan.

Rawatan pembedahan diperlukan supaya sendi dikembalikan ke kedudukan asalnya dan pergeseran dapat dikurangkan. Sendi yang digerakkan lebih awal, terutamanya selepas pembedahan, dapat mengembalikan cecair sinoviae, dan rawan yang rosak akan pulih kembali. Keadaan ini akan dapat mengurangkan risiko osteoarthritis pasca-trauma, dan fungsi sendi pulih kembali.

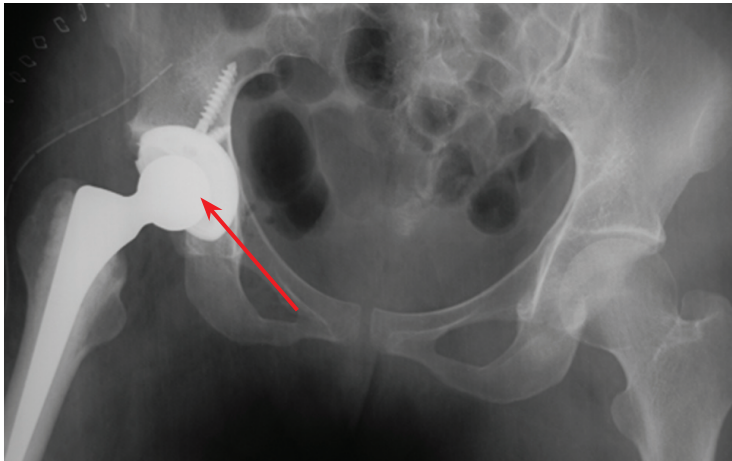


Patah kepala femur



Avaskular kepala sendi dan remuk

Patah kepala dan leher femur berisiko tinggi menjadi avaskular nekrosis dan post-traumatik osteoarthritis. Rawatan pembedahan dapat mengekalkan struktur tulang dan sendi. Selepas lima tahun, sendi menjadi remuk dan haus, dan terdapat tanda-tanda arthritis pada imej X-ray. Pesakit masih boleh berjalan dengan baik dan kesakitan pada pinggul dapat dikurangkan dengan ubat-ubatan. Jika kesakitan berterusan sendi perlu ditukar dengan sendi tiruan atau gantian (*total hip arthroplasty*).



Gambaran X-ray selepas pembedahan sendi tiruan atau gantian gantian (*total hip arthroplasty*)

RAWATAN PATAH



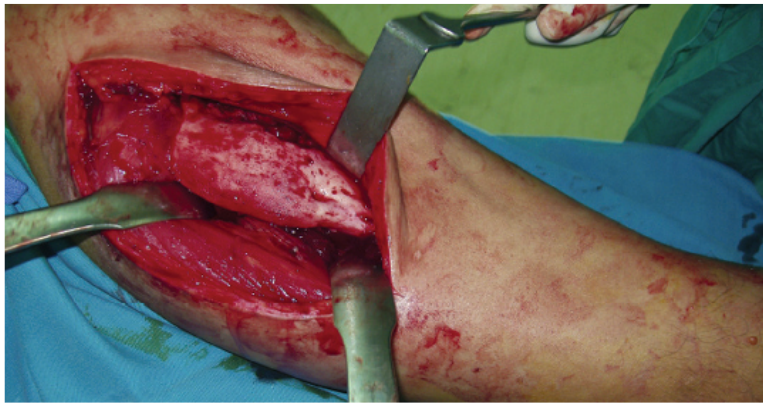
Patah anggota akan sembuh secara semula jadi tanpa rawatan. Walau bagaimanapun, tulang patah yang berselisih dan bengkok akan berada pada kedudukan sebegini tanpa rawatan yang berkesan, akan menyebabkan kecacatan. Rawatan awal penting untuk memastikan tulang sembuh pada kedudukannya yang sempurna, dan sendi pada anggota yang tercedera dipulihkan kembali. Jika tulang tidak dirawat dengan sempurna pada peringkat awal, pembedahan untuk memperbaiki anggota yang cacat selepas kecederaan adalah rumit. Fungsi anggota selepas pembedahan ini mungkin berkurangan disebabkan parut pada sendi, dan tulang baharu yang terbentuk itu merumitkan cara untuk membetulkan tulang ke kedudukan asalnya.



Patah tulang paha (femur), jika tidak mendapat rawatan sempurna, akan menyebabkan anggota menjadi pendek, bengkok dan berpusing. Keadaan ini menyebabkan pesakit tidak dapat bergerak dalam jangka masa yang lama, sendi mengalami kekejangan dan tidak dapat berjalan dengan seimbang (*limping*).



Gambaran X-ray yang menunjukkan patah femur sembuh dalam keadaan bengkok (berangulasi) dan berselisih (malunion).



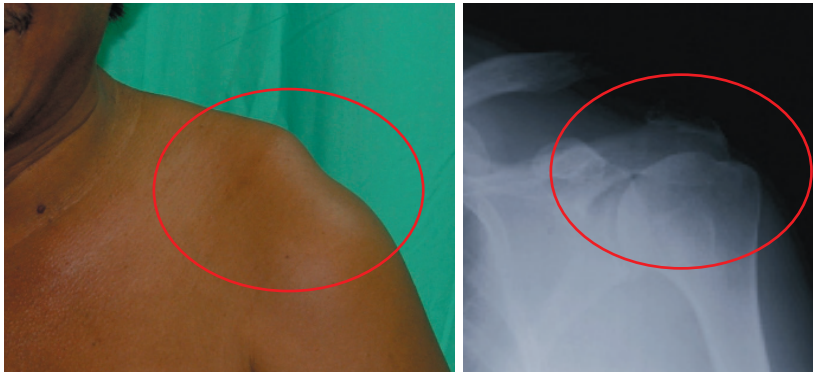
Tulang yang tumbuh dengan tidak sekata perlu dipatahkan semula dan dibetulkan. Implan pepaku intramedular digunakan untuk membetulkan anggota.



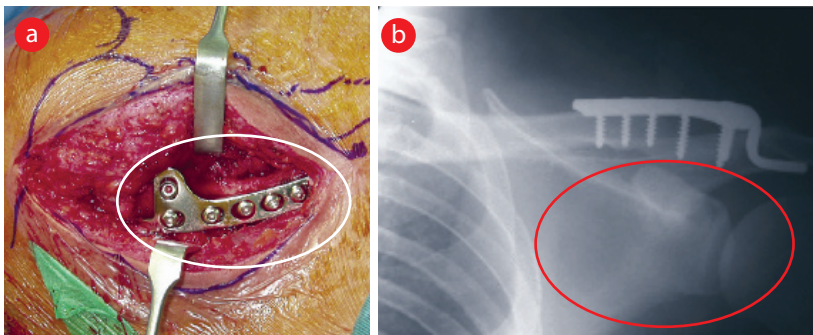
Patah pada tulang femur yang tidak dirawat boleh menyebabkan tulang menjadi pendek dan terpusing. Sendi lutut juga tidak dapat dilipatkan seperti biasa. Keadaan ini berlaku kerana tulang yang bengkok menghalang pergerakan otot paha dengan betul.

DISLOKASI SENDI AKROMIOKLAVIKEL

Dislokasi biasanya terjadi akibat kecederaan bersukan atau kemalangan jalan raya. Kecederaan ringan biasanya dirawat dengan menggunakan anduh, dan biasanya sembuh sepenuhnya tanpa masalah kronik. Walau bagaimanapun, jika dislokasi teruk, ia boleh menyebabkan kesakitan kronik dan perlu diperbaiki melalui pembedahan.



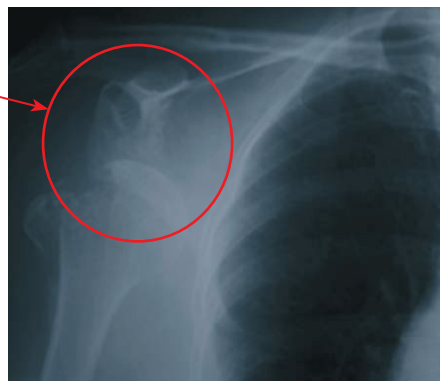
Dislokasi sendi akromioklavikel menyebabkan bengkak menonjol pada bahu, dan pesakit mengalami sakit kronik yang berpanjangan. Kekuatan sendi bahu berkurang dan pesakit tidak dapat melakukan kerja berat.



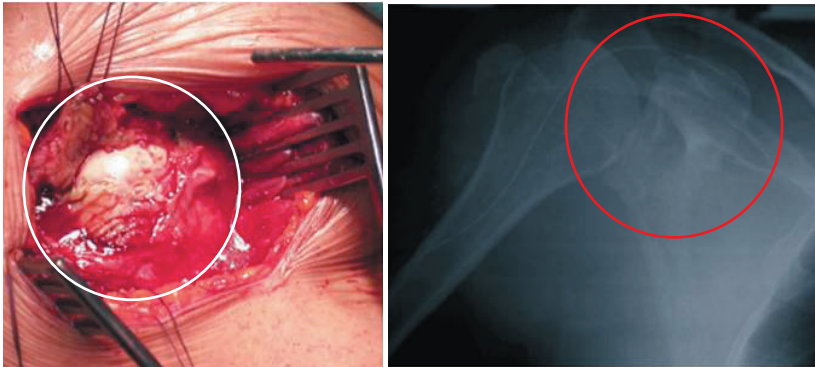
Pembedahan memperbaiki sendi yang terkeluar menjadi lebih kompleks disebabkan ligamen yang menyambungkan tulang telah terkoyak dan tisu sekitar berparut. Artrodesis sendi ialah sendi yang rosak dicantumkan (*fusion*) dengan menggunakan plat cangkuk untuk mengembalikan kekuatan sendi bahu.

Dislokasi
sendi bahu

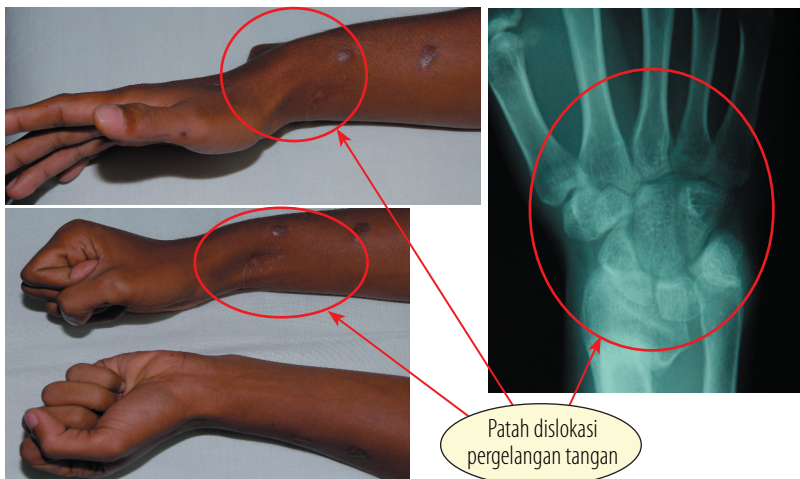
Sendi bahu yang terkeluar biasanya dimasukkan kembali dengan menggunakan teknik reduksi yang mudah, hanya dengan sedikit sedasi dan ubatan penahan sakit di bilik kecemasan. Bahu cuma perlu diimobilisasi (tidak digerakkan) dengan bendung selama tiga minggu, diikuti dengan pemulihan untuk mengembalikan fungsinya yang normal.



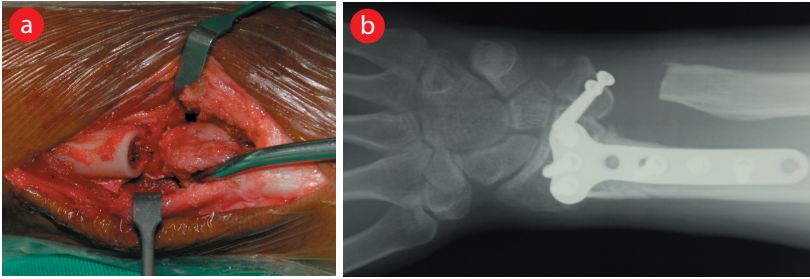
Pembedahan perlu dijalankan untuk memasukkan kembali sendi jika rawatan awal tidak diberikan. Parut yang melekat pada sendi boleh merosakkan saraf dan salur darah utama jika reduksi dilakukan dengan kasar dan kuat.



Pembedahan untuk memasukkan kembali sendi terkeluar yang tidak mendapat rawatan awal adalah kompleks. Pembedahan ini biasanya dapat menghilangkan sakit yang berpanjangan, tetapi tidak dapat mengembalikan fungsi bahu seperti sedia kala dibandingkan dengan rawatan awal dilakukan.



Patah dislokasi pada pergelangan tangan yang tidak mendapat rawatan yang sempurna menjadikan tangan kelihatan cacat dan gagal berfungsi dengan sempurna. Mangsa tidak dapat menggunakan tangannya untuk bekerja disebabkan oleh genggaman tangan yang lemah. Gerakan sendi pergelangan dan putaran menjadi keras dan gagal berfungsi dengan sempurna.



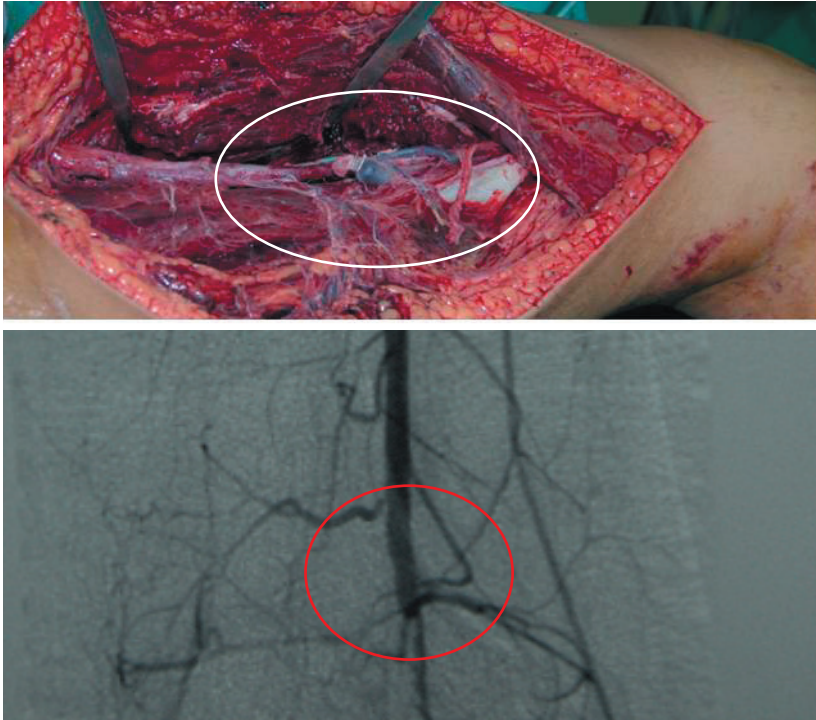
Pembedahan membetulkan radius dan pseudoartrosis (sendi buatan) ulna untuk mengembalikan fungsi tangan.



Pembedahan perlu dilakukan untuk mengembalikan fungsi tangan dan pergelangan sendi. Pembedahan adalah kompleks dan pemulihan mengambil masa yang lama.



Pesakit datang ke hospital selepas tiga hari dan seluruh kaki telah menjadi hitam dan mati (*gangren*). Anggota tidak dapat diselamatkan lagi dan terpaksa dipotong untuk menyelamatkan nyawa mangsa.



Gambaran pemeriksaan angiografi yang menunjukkan tulang femur yang patah dan salur darah yang tersumbat pada salur darah utama (arteri femoral), dan menyebabkan gangren anggota. Pembedahan tidak dapat menyelamatkan anggota mangsa.



Patah dislokasi pada jari tidak boleh diambil ringan. Patah ini mungkin boleh menyebabkan kecacatan kekal dan mengganggu fungsi tangan keseluruhannya.

ASAS RAWATAN PATAH

Pada dasarnya, tujuan rawatan tulang yang patah, sama ada secara pembedahan atau konservatif tanpa pembedahan, adalah untuk memastikan penyembuhan tulang berlaku pada kedudukan yang terbaik, dan anggota berfungsi seperti biasa tanpa cacat. Pada asasnya, rawatan patah terbahagi kepada tiga bahagian, seperti yang berikut:

- i. **Reduksi**, iaitu tulang yang patah dan beralih akan dikembalikan ke kedudukan asalnya. Rawatan ini dilakukan melalui pembedahan atau manipulasi anggota yang tercedera.
- ii. **Immobilisasi**, iaitu patah yang dirawat ke kedudukan asalnya akan dipegang atau ditetapkan supaya ia tidak beralih, dengan menggunakan implan atau kas (*cast*), iaitu:
 - **Implan** ialah pembedahan dengan fiksasi plat dan skru ataupun pepaku intramedulari yang memegang fragmen atau serpihan tulang yang patah,
 - **Kas atau anduh** dilakukan dengan membalut di sekeliling anggota yang patah dengan menggunakan POP (*Plaster of Paris*) dan merangkumi sendi pada atas dan bawah anggota yang patah supaya anggota tersebut tidak bergerak semasa proses penyembuhan.
- iii. **Pemulihan anggota**, iaitu proses memulihkan anggota dan sendi yang bermula lebih awal untuk memastikan otot anggota tercedera tidak lemah dan fungsi sendi berjaya dipulihkan.

Rawatan Konservatif

Rawatan tanpa pembedahan ialah rawatan konservatif; dilakukan apabila patah tidak teruk dan stabil. Anggota yang tercedera akan menjalani pemeriksaan X-ray untuk menentukan keadaan tulang, anjakan patah dan remuk tulang. Doktor akan berbincang dengan pesakit tentang kaedah rawatan yang terbaik untuk anggota yang tercedera itu. Proses rawatan konservatif merangkumi reduksi dan immobilisasi.

Reduksi

Reduksi ialah proses manipulasi anggota yang tercedera melalui pembiusan sepenuhnya ataupun pesakit disedasi dengan menggunakan analgesia atau ubat penahan sakit. Biasanya, reduksi dijalankan oleh pakar ortopedik bersama-sama pembantunya di unit kecemasan hospital. Rawatan ini dilakukan berpandukan kawalan imej X-ray untuk memastikan kedudukan yang betul dan terbaik.

Immobilisasi

Immobilisasi ialah keadaan apabila kedudukan serpihan patah pada anggota dikembalikan ke kedudukannya yang terbaik berpandukan kawalan imej X-ray. Tempat patah akan dipasang kas dan dibiarkan keras supaya anggota yang tercedera tidak bergerak. Pemeriksaan X-ray dilakukan lagi untuk menentukan kedudukan tidak teralih semasa proses rawatan.

Traksi

Selain itu, terdapat juga rawatan yang dinamai rawatan traksi. Sesetengah patah akan dirawat melalui rawatan traksi untuk mengembalikan anjakan patah ke kedudukannya yang terbaik. Rawatan ini dijalankan di wad dan memerlukan peralatan tertentu untuk mengekalkan kestabilan anggota. Anggota yang tercedera akan dikekalkan pada kedudukan tertentu untuk membolehkan patah sembuh pada kedudukannya yang terbaik.



Patah tulang paha pada kanak-kanak dirawat dengan traksi selama 3 – 4 minggu. Proses reduksi secara traksi dilakukan dengan pemberat, dan tulang diimmobilisasikan (tidak digerakkan) dengan menggunakan splin Thomas.

Apabila penyembuhan awal berlaku dengan pembentukan kalus dan risiko anjakan tulang minimum, pesakit akan dipakaikan kas dan dibenarkan pulang. Rawatan dengan traksi sesuai bagi kanak-kanak yang mengalami patah tulang femur. Anggota yang cedera akan ditarik dengan splin atau anduh paha (*Thomas splint*) selama tiga minggu, diikuti dengan kas sehingga patah sembuh.



Kas digunakan untuk memegang tulang paha yang patah selepas tempoh 3 – 4 minggu. Kas spikal pinggul (hip spical cast) yang merangkumi pelvis bertujuan memastikan sendi pinggul dan lutut tidak bergerak, dan menghalang anjakan pada tulang yang patah.

Rawatan Pembedahan

Pembedahan dijalankan untuk memastikan kedudukan tulang yang patah dikembalikan ke kedudukannya yang sempurna dan dipegang dengan implan supaya stabil untuk proses pemulihan awal. Proses pembedahan rawatan patah terdiri daripada rawatan reduksi dan immobilisasi.

Reduksi

Reduksi ialah proses mengembalikan tulang ke kedudukannya yang sempurna. Reduksi dijalankan secara langsung atau tidak langsung. Dalam **reduksi secara langsung**, tulang yang patah dibedah. Serpihan patah didedahkan sepenuhnya dan dikembalikan ke kedudukan asalnya dengan menggunakan peralatan pembedahan. Biasanya, ia dilakukan untuk pembedahan pada sendi supaya kedudukannya sempurna. Hal ini penting untuk mengelakkan komplikasi osteoarthritis pasca-trauma.

Dalam **reduksi secara tidak langsung**, tulang yang patah ditarik ke kedudukannya yang sempurna tanpa pembedahan mendedahkan bahagian yang patah. Cara ini dilakukan untuk tulang tengah (diafisis) femur dan tibia. Pepaku intramedulari dimasukkan dari pangkal tulang. Keadaan ini akan mengurangkan risiko jangkitan, dan penyembuhan juga lebih cepat. Patah pada leher sendi femur juga dirawat dengan menggunakan teknik ini untuk mengurangkan risiko kerosakan kepala sendi, iaitu nekrosis avaskular.

Immobilisasi

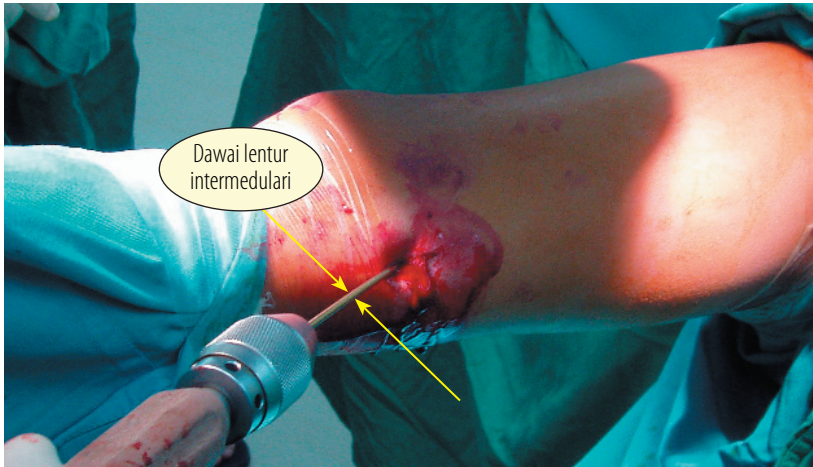
Immobilisasi ialah prinsip rawatan pembedahan tulang patah. Pada umumnya, immobilisasi memastikan implan yang dipakai untuk memegang tulang (fiksasi fraktur) adalah stabil dan membolehkan pemulihan sehingga tulang sembuh sepenuhnya. Ia dilakukan dengan memastikan plat, skru dan pepaku intramedulari memegang tulang dengan stabil. Dengan itu, risiko tulang beralih dan implan tercabut adalah minimum walaupun anggota digerakkan. Walau bagaimanapun, sesetengah patah seperti patah yang berlaku pada tulang talus tidak dapat distabilkan sepenuhnya.

Skru ataupun dawai yang digunakan akan memastikan tulang yang patah tidak beranjak. Akan tetapi, kas dan splin dipakai sebagai sangga untuk memastikan implan yang digunakan tidak gagal, sehinggalah tulang sembuh sepenuhnya.

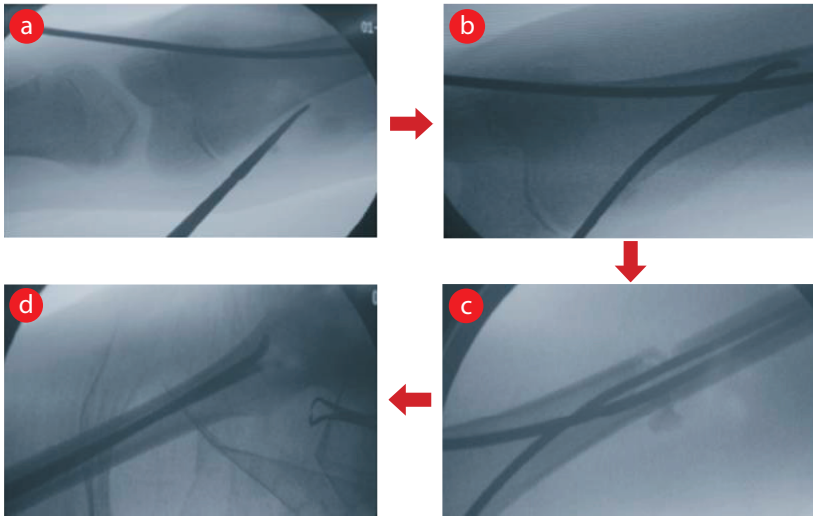
Tulang patah yang berlaku pada kanak-kanak pula dirawat menggunakan dawai untuk menstabilkan patah tersebut. Ia akan dibantu dengan pemakaian kas atau bidai, sehingga tulang sembuh sepenuhnya.



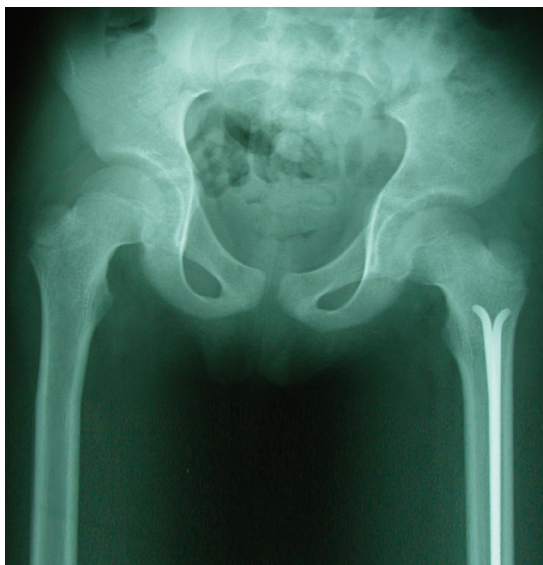
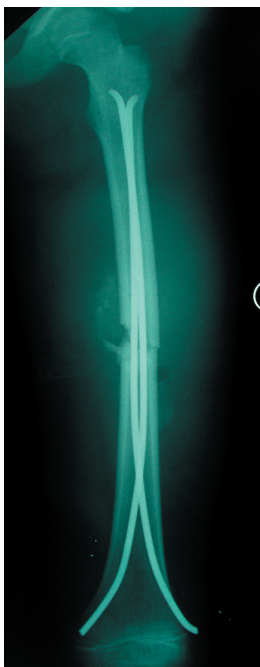
Rawatan pembedahan patah diafisis tulang paha pada kanak-kanak. Tulang yang patah ditarik untuk mengembalikannya ke kedudukan asal secara reduksi tidak langsung. Implan dimasukkan berpanduan kawalan imej X-ray untuk memastikan kedudukan tulang sembuh dengan sempurna.



Pembedahan kecil dijalankan di bahagian atas lutut untuk memasukkan dawai lentur intramedulari (di rongga sumsum tulang).



Semua proses reduksi dan memasukkan implan dijalankan secara reduksi tidak langsung tanpa memerlukan pembedahan mendedahkan tulang. Luka pembedahan adalah kecil, 1 – 2 cm. Proses memasukkan implan bermula dengan memasukkan dawai intramedulari, diikuti dengan reduksi patah yang dipegang oleh dawai intramedulari. Ukuran implan yang bersesuaian adalah penting untuk memastikan ia stabil untuk pemulihan.



Pembedahan adalah ringkas dan risiko jangkitan dan komplikasi adalah rendah melalui proses rawatan patah menggunakan teknik tidak langsung.

RAWATAN KONSERVATIF



Rawatan konservatif ialah rawatan tanpa pembedahan, yang menggunakan POP (*Plaster of Paris*). Rawatan ini adalah antara teknik yang popular digunakan untuk menstabilkan patah. Teknik ini memastikan serpihan tulang yang patah distabilkan sehingga sembuh, dengan menghalang gerakan pada tulang dan sendi di sekitar anggota yang tercedera. Patah dipegang dengan fiksasi 3-tempat (*3-point fixation*) di antara tulang dengan tisu lembut sekitar patah. Sendi atas dan bawah anggota yang tercedera perlu disokong untuk mengurangkan pergerakan di kawasan patah semasa proses awal penyembuhan.

RAWATAN PATAH MENGGUNAKAN KAS DAN BIDAI

Kas ialah plaster yang dipakaikan khusus pada anggota yang tercedera (*custom made*) untuk merawat patah tertentu. Kas akan menyokong dan menghalang pergerakan pada tulang yang patah semasa penyembuhan berlaku. Anduh atau splin pula tidak menyokong tulang yang patah sepenuhnya. Biasanya anduh digunakan untuk merawat patah avulsi yang tidak serius. Bidai ialah kas separa yang bertindak untuk menyokong anggota yang tercedera dan dibalut dengan pembalut (*bandage*) untuk menghalang pergerakan sendi. Terdapat bidai yang tersedia (*ready made*) dengan pelbagai kegunaan dan jenis untuk merawat patah tertentu. Bidai juga digunakan bagi patah yang hampir sembuh untuk mengelakkan patah daripada berulang, dan di samping itu pesakit dapat menjalani pemulihan awal.

Bahan untuk Membuat Kas

Kas diperbuat daripada bahan gipsium (kalsium sulfat hemihidrat), yang dinamai POP. Kas gentian kaca (*fiber-glass*) diperbuat daripada gentian resin yang akan mengeras apabila terdedah kepada udara. Bahan gentian kaca ini lebih ringan, tahan lama dan mengurangkan radang pada kulit berbanding dengan bahan plaster. Pemeriksaan X-ray untuk mengesan penyembuhan patah juga lebih optimum jika bahan gentian kaca digunakan. Antara patah yang dirawat dengan menggunakan POP termasuklah yang berikut:

- i. **Patah pada kanak-kanak.** Patah lebih cepat sembuh, dan otot pada anggota tidak sekuat orang dewasa untuk menyebabkan patah beralih. Tulang berupaya untuk pulih dan pemodelan semula akan berlaku. Keupayaan tulang untuk kembali semula ke bentuknya yang normal adalah lebih tinggi.
- ii. **Tulang retak.** Patah yang biasanya tidak beralih dan stabil lebih sesuai dirawat dengan menggunakan POP tanpa pembedahan.
- iii. **Dislokasi sendi.** Tulang yang mengalami dislokasi perlu dimasukkan kembali dan dipegang dengan bidai selama 3 – 4 minggu untuk memastikan tisu sekitarnya sembuh dan mengurangkan risiko dislokasi daripada berulang.
- iv. **Patah pada tulang tertentu.** Patah pada sendi tangan yang sering berlaku, khususnya kepada warga tua (*patah/fraktur colles*), biasanya dirawat dengan menggunakan POP tanpa risiko kecacatan.

Cara Kas Dipasang

Biasanya, kas tersedia dalam bentuk gulungan yang kedap udara. Pemeriksaan X-ray akan dijalankan sebelum cara rawatan ditentukan. Doktor akan menerangkan prosedur yang akan dilakukan kepada pesakit, sama ada patah perlu dimanipulasi atau dibetulkan sebelum kas dipakaikan. Jika patah berselisih, maka proses manipulasi akan dijalankan dengan melakukan pembiusan penuh dan pemberian ubat penahan sakit. Pemeriksaan X-ray dijalankan semasa rawatan untuk menentukan tulang berada pada kedudukan yang sempurna sebelum kas dipasang.

Pemasangan kas bermula dengan meletakkan lapisan pad kapas lembut untuk mengurangkan radang kulit. Kas akan dipasang dan dibentuk mengikut kesesuaian rawatan pada tulang yang patah. Biasanya, sendi atas dan bawah pada tulang yang tercedera akan dipegang untuk mengelakkan gerakan serpihan patah dan meningkatkan keberkesanan rawatan. Pesakit akan berasa panas selama setengah jam selepas kas dipasang. Keadaan ini disebabkan oleh kesan eksotermik pengerasan kas tersebut.

Sesetengah patah, seperti patah tibia, biasanya menyebabkan anggota membengkak. Rawatan menggunakan bidai separuh merupakan rawatan awal yang diperlukan sehingga bengkak berkurangan sebelum kas penuh dipasang untuk rawatan definitif. Biasanya, kas akan ditukar selepas tempoh dua minggu apabila bengkak telah susut dan keadaan kas menjadi longgar. Pemeriksaan X-ray dibuat dalam masa dua minggu untuk menentukan kedudukan tulang patah, di samping menilai kembali keberkesanan kas dalam rawatan. Proses memasang kas bagi rawatan konservatif patah adalah seperti yang berikut:



Kas untuk patah tulang tibia (*Patella tendon bearing cast*) membolehkan pesakit membengkokkan lutut untuk memastikan pemulihan awal berlaku.

- i. Kulit akan dibersihkan dengan menyapukan antiseptik untuk mengurangkan radang.
- ii. Lapisan stoking akan dipakaikan kepada pesakit untuk menyerap peluh dan mengurangkan bau semasa kas dipakai.
- iii. Lapisan kapas akan dipakaikan kepada pesakit untuk mengurangkan radang dan geseran pada tulang, yang boleh menyebabkan luka.
- iv. Kas akan dipakaikan oleh doktor yang merawat dan pembantu perubatan terlatih, dan dibiarkan mengeras selama satu jam. Pesakit akan merasa sedikit kepanasan pada kulit semasa proses ini.
- v. Kas akan berubah warna dan menjadi kering.

Penjagaan kas

Keberkesanan rawatan patah dengan menggunakan kas bergantung pada kedudukan serpihan tulang yang patah dan akan dinilai melalui pemeriksaan X-ray dari semasa ke semasa. Doktor akan memberikan penerangan secara terperinci kepada pesakit tentang penjagaan kas dan rawatan susulan patah sehingga sembuh. Tempoh 48 – 72 jam pertama ialah masa yang amat kritikal kerana anggota yang tercedera akan membengkak dan menyebabkan risiko sindrom kompartmen, yang boleh menyebabkan kecacatan anggota dan risiko kehilangan anggota. Beberapa perkara yang perlu diambil perhatian untuk menjaga kas termasuklah yang berikut:

- i. Memastikan anggota yang tercedera ditinggikan dari aras jantung untuk mengurangkan risiko anggota membengkak. Cara ini boleh mengurangkan cecair terkumpul di sekitar anggota yang tercedera.
- ii. Menggerakkan hujung anggota jari-jemari tangan ataupun kaki secara perlahan-lahan dan berkala. Cara ini membolehkan darah dipam untuk mengurangkan bengkak. Senaman jari ini juga mengurangkan risiko anggota menjadi kaku, dengan itu fungsi anggota dikembalikan secara optimum.
- iii. Membuat pemerhatian pada 72 jam pertama kerana masa ini ialah tempoh genting dan memerlukan rawatan awal jika berlaku perkara yang berikut:
 - Kesakitan yang berpanjangan disebabkan oleh kas yang terlampau ketat dan bengkak yang bertambah.
 - Hilang rasa dan berasa ngilu pada anggota disebabkan oleh penekanan terhadap saraf.
 - Kesakitan dan rasa terbakar pada anggota yang disebabkan oleh penekanan pada kulit yang membengkak.

- Bengkak pada hujung jari dan kaki yang teruk, dan terjadinya repuh (*blister*) disebabkan oleh perjalanan darah yang perlahan.
 - Jari-jari dan anggota tidak dapat digerakkan dan kehilangan rasa.
- iv. Memastikan POP sentiasa kering. POP yang lembap akan melemahkan struktur, menyebabkan radang pada kulit, dan menyebabkan gatal.
 - v. Membalut POP dengan plastik kedap air semasa mandi.
 - vi. Mengelakkan POP daripada kotoran dan menghalang pasir memasukinya.
 - vii. Menghindari menarik kapas dan pembalut kain keluar dari POP.
 - viii. Menghindari perbuatan menjolok objek ke dalam POP untuk mengurangkan gatal. Jika kegatalan masih berterusan dan pesakit berasa terseksa, dapatkan nasihat doktor.
 - ix. Memerhatikan keadaan kulit di sekeliling POP untuk melihat tanda-tanda ruam dan cecair jangkitan.
 - x. Memastikan POP tidak retak dan lembut. Dapatkan nasihat awal untuk mengelakkan patah beralih.

POP memerlukan masa 36 jam manakala kas 12 untuk kukuh sepenuhnya.

Pesakit dinasihatkan supaya mendapatkan nasihat doktor jika mengalami tanda-tanda seperti yang berikut:

- i. Sakit yang berpanjangan yang disebabkan bengkak yang bertambah dan kas terasa amat ketat.
- ii. Kebas yang berpanjangan dan kehilangan deria rasa sebagai tanda penekanan yang berterusan terhadap saraf.
- iii. Panas dan perit kulit di dalam kas, yang merupakan tanda penekanan dan radang kulit.
- iv. Bengkak yang teruk pada anggota di bawah kas pada jari tangan atau kaki, sebagai tanda pengaliran darah yang perlahan disebabkan kas terlampau ketat.
- v. Tidak dapat menggerakkan dan hilang upaya hujung jari tangan dan kaki, sebagai tanda sindrom kompartmen dan penekanan yang serius terhadap saraf.
- vi. Kas yang rosak, sama ada plaster menjadi lembut atau longgar dan tidak dapat memegang tulang yang patah dengan betul dan perlu diganti baharu. Jika tidak diganti awal, tulang yang patah mungkin beralih dan sembuh dengan tidak sempurna dan cacat bentuk akan terjadi.

Bagaimana Kas Dibuka

Anggota yang tercedera dan tulang yang patah akan diawasi secara berkala oleh doktor. Pemeriksaan X-ray dapat menentukan sama ada tulang telah sembuh atau belum, dan kas perlu dibuka atau tidak.



Proses membuka kas dengan menggunakan peralatan gergaji berayun (osilasi) yang amat selamat dan tidak mencederakan kulit anggota yang tercedera. Mata gergaji cuma bergetar untuk memotong kas dan tidak memotong struktur lembut pelapik kapas pada anggota. Pesakit mungkin terasa panas tetapi ini tidak mencederakan.

RAWATAN PATAH MENGGUNAKAN PENDAKAP

Pendakap (*brace*) ialah alat sokongan tambahan pada anggota, yang biasanya digunakan apabila patah mulai sembuh. Penggunaan alat ini membantu menjadikan keadaan tulang patah yang mula bercantum menjadi stabil dan risiko patah beralih adalah minimum. dengan itu, pendakap digunakann untuk mengelakkan patah berulang, dengan menampung sebahagian daya yang merentasi kawasan patah semasa pesakit melakukan aktiviti.



Retak tulang disebabkan oleh jangkitan perlu dilindungi untuk mengelakkan patah. *Patella tendon bearing brace* dapat melindungi anggota yang terlibat. Pemakai akan merasa lebih selesa berbanding dengan memakai POP. Ia dapat dibuka untuk mencuci anggota yang terlibat tetapi pesakit perlu menyokong anggota dengan tongkat semasa bergerak. Pendakap diperbuat daripada bahan termoplastik yang dibentuk khusus untuk anggota yang terlibat.

RAWATAN PEMBEDAHAN PATAH DAN IMPLAN



Tulang yang patah akan bengkok dan berselisish. Keadaan ini akan menyebabkan anggota yang terlibat menjadi pendek dan cacat. Pembedahan biasanya bertujuan membetulkan kedudukan tulang tersebut. Fiksasi dengan implan memastikan serpihan tulang yang patah tidak beralih semasa penyembuhan, dan anggota tidak cacat. Walau bagaimanapun, pada sesetengah keputahan yang serius dan tulang menjadi remuk, implan adalah penting untuk memastikan tulang dapat sembuh dengan sempurna pada kedudukannya yang terbaik tanpa kecacatan bentuk anggota. Implan yang digunakan dalam pembedahan patah tulang terbahagi kepada dua:

- i. **Fiksator internal**, iaitu implan yang dimasukkan di dalam badan.
- ii. **Fiksator eksternal**, iaitu implan yang membetulkan kedudukan tulang dari luar badan, dan disambungkan ke tulang melalui pin yang dipegang di luar dengan menggunakan rod dan bolt.

FIKSATOR INTERNAL

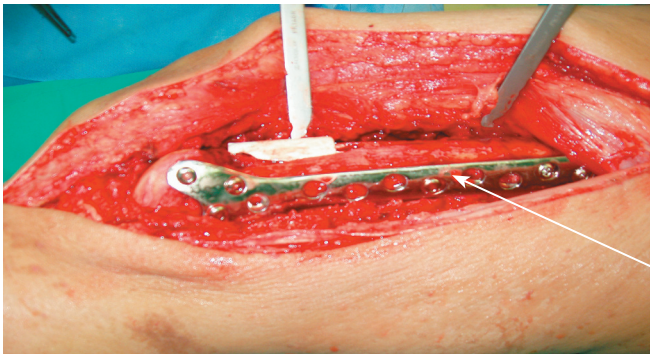
Fiksator internal terbahagi kepada tiga, iaitu rawatan patah menggunakan plat dan skru (*plat and screw*), pepaku intramedulari di dalam rongga tengah tulang (*intramedullary nail /interlocking nail*), dan wayar Kirschner (*Kirschner wire*).

Rawatan Patah Menggunakan Plat dan Skru

Plat dan skru mula digunakan untuk merawat tulang patah sejak awal tahun 1900. Dr. Abin Lambotte (Belgium), William Lane (England) dan William Sherman (USA) telah berjaya merawat pesakit yang mengalami patah, di samping membuat kajian awal tentang pentingnya tulang yang patah dirawat dengan sempurna untuk mengelakkan kecacatan kekal. Walau bagaimanapun, konsep pembedahan patah tulang dan penggunaan plat dan skru secara sistematik telah diperkenalkan oleh Dr. Robert Danis (Brussels).

Penggunaan implan secara sistematis dengan menggunakan peralatan pembedahan patah tulang yang teratur dipelopori oleh beberapa pakar bedah Switzerland Maurice E. Muller, Martin Allgower dan Hans Willenegger yang menubuhkan (*Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen*, AO-ASIF, iaitu *Association for Study of Internal Fixation*) pada tahun 1958. Sejak itu, konsep pembedahan ini diperkenalkan ke seluruh dunia dan pembedahan serta penggunaan peralatan untuk merawat tulang yang patah dapat dipelajari secara sempurna. Kajian tentang pembedahan dan penyembuhan tulang telah dijalankan secara berterusan untuk mendapatkan hasil yang terbaik daripada rawatan yang dijalankan, dan mengelakkan kecacatan kekal.

Plat dan skru yang digunakan untuk merawat pembedahan patah tulang diperbuat daripada keluli tahan karat atau aloi titanium yang bermutu tinggi. Bahan tersebut tidak berkarat, di samping tidak bertindak balas dengan cairan badan. Kekuatan bahan ini dihasilkan secara teliti supaya ia tidak mudah patah dan bengkok sepanjang peringkat penyembuhan patah.



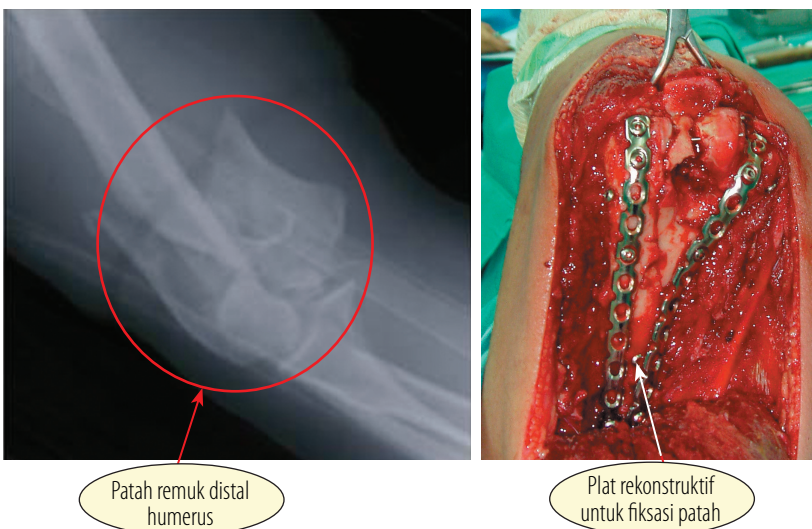
Implan plat dan skru



Tujuan utama pembedahan adalah untuk mengembalikan tulang pada kedudukan yang sempurna bagi melancarkan penyembuhan dan fiksasi yang stabil untuk terutamanya, ketika pemulihan awal. Patah osteoporosis pada tulang paha berhampiran dengan sendi perlukan rawatan pembedahan untuk mengelakkan sendi lutut menjadi kaku.



Pembedahan fiksasi implan yang stabil memastikan pemulihan awal dan fungsi sendi dikembalikan.



Patah remuk distal humerus

Plat rekonstruktif untuk fiksasi patah

Patah pada sendi siku perlukan rawatan pembedahan fiksasi untuk memastikan sendi dapat dikembalikan ke kedudukannya yang sempurna dan stabil untuk gerakan awal. Hal ini penting untuk mencegah kekakuan sendi dan mengelakkan pasca-trauma arthritis pada sendi serta kesakitan kronik yang berpanjangan.

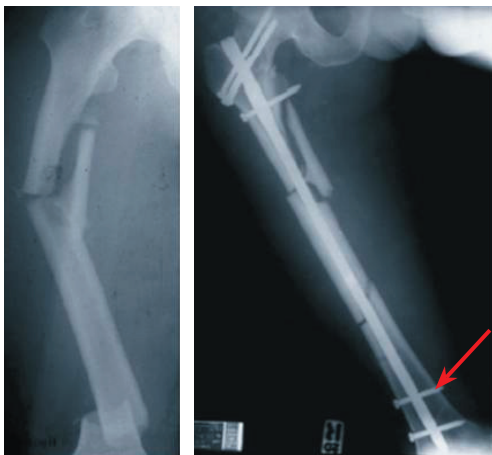
Terdapat pelbagai jenis plat dan skru yang direka untuk merawat tulang yang tertentu, bergantung pada jenis dan lokasi. Contohnya, tulang paha yang patah dan dirawat dengan menggunakan plat memerlukan 6 – 8 skru. Jumlah ini diperlukan untuk memastikan kestabilan semasa penyembuhan patah tanpa risiko kegagalan dan patah pada implan. Patah yang melibatkan bahagian sendi juga dapat dirawat dengan menggunakan plat tertentu yang dapat memastikan sendi dapat dibetulkan seperti asal.

Rawatan Patah Menggunakan Pepaku Intramedulari

Pepaku intramedulari sebagai rawatan fiksasi patah diperkenalkan oleh Dr. Kuntscher sebelum Perang Dunia Kedua, dan menjadi popular untuk merawat askar yang tercedera semasa perang. Implan ini dimasukkan ke dalam rongga medula pada hujung tulang. Cara ini amat berkesan untuk rawatan patah syaf atau diafisis tulang femur dan tibia. Penyembuhan patah lebih cepat dan risiko kegagalan implan adalah minimum, kerana tulang yang patah akan berkongsi daya tekanan dengan implan (*load sharing*). Oleh itu, keadaan ini akan mengaktifkan penyembuhan oleh tekanan yang dijana semasa pergerakan. Teknik membesarkan rongga medula (*reaming*) juga dapat memastikan implan yang lebih besar digunakan. Teknik ini dapat menambahkan kestabilan fiksasi implan di dalam rongga medula untuk menyangga patah.

Implan pepaku intramedulari di dalam rongga tengah tulang (*interlocking nail*) mempunyai kedua-dua hujungnya boleh diletakkan skru untuk menyangga dan memastikan tulang remuk tidak menjadi pendek. Implan ini sesuai digunakan untuk patah berbilang dan remuk pada syaf tulang. Cara ini diperkenalkan oleh Dr. Grosse dan Kempf dari Jerman. Implan ini dapat mengekalkan panjang anggota dan mengelakkan kecacatan yang teruk. Malahan, sendi dapat digerakkan lebih awal dan mengelakkannya menjadi kaku.

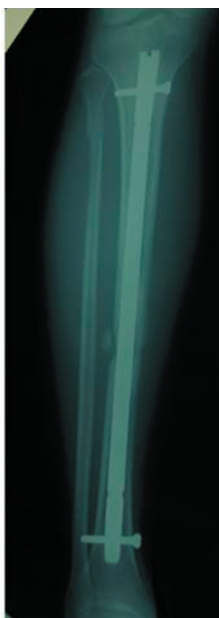
Proses reduksi patah dijalankan dengan menggunakan teknik tidak langsung dengan berpanduan kawalan fluoroskopi X-ray. Implan dimasukkan dari atas pangkal tulang tanpa memerlukan pembedahan di tempat patah. Cara ini dapat mengurangkan risiko jangkitan, dan penyembuhan akan lebih cepat.



Patah pada tulang femur biasanya dirawat dengan menggunakan fiksasi implan pepaku intramedulari. Rawatan ini dilakukan berpanduan kawalan fluoroskopi X-ray, supaya patah dapat dibetulkan sebaik yang mungkin, dan kecacatan dapat dielakkan.



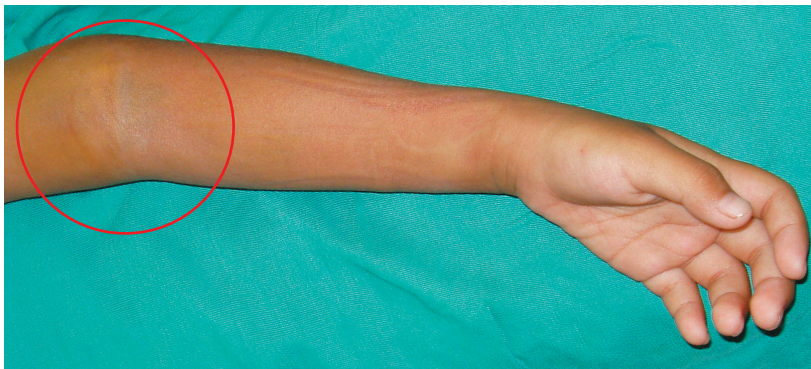
Patah berbilang pada tulang femur dirawat melalui pembedahan pepaku intramedulari untuk menstabilkan serpihan patah. Teknik terkini patah pada tulang femur dirawat dengan menggunakan pepaku intramedulari berpandukan kawalan flurosopi semasa pembedahan untuk memastikan ketepatan pembedahan.



Patah pada tulang tibia dirawat dengan menggunakan pepaku intramedulari yang dimasukkan di bawah sendi lutut tanpa memerlukan pembedahan pada tempat patah. Parut pembedahan adalah kecil dan risiko jangkitan juga rendah.

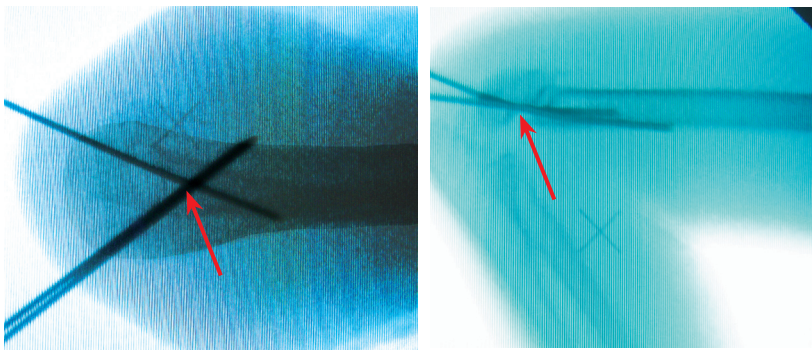
Merawat Patah Menggunakan Wayar Kirschner

Rawatan menggunakan wayar Kirschner dilakukan apabila tulang yang patah dapat dipegang dengan menggunakan wayar secara selari atau bersilang. Walau bagaimanapun, fiksasi ini tidak stabil untuk membenarkan pergerakan dan pemulihan awal kerana tulang yang patah perlu dilindungi dengan menggunakan kas atau bidai sehingga tulang baharu tumbuh dan patah bercantum. Kaedah ini biasanya digunakan untuk rawatan patah pada kanak-kanak, terutamanya yang melibatkan plat pertumbuhan. Wayar yang halus dan licin tidak merosakkan plat ini berbanding dengan skru, dan tidak menyebabkan tumbesaran tulang terbantut. Penyembuhan dalam masa yang singkat pada kanak-kanak juga mengurangkan risiko sendi menjadi kaku walaupun pesakit menjalani pemulihan (pergerakan sendi) yang lambat.



Patah pada tulang siku (*supracondilar humerus*), jika tidak dirawat dengan betul, boleh menyebabkan kecacatan dan deformiti pada siku (siku menjadi bengkok). Rawatan dilakukan apabila tulang dibetulkan berpandukan imej X-ray untuk memastikan kedudukan yang sempurna dan tulang dipegang dengan fiksasi wayar Kirschner bersilang selama empat minggu untuk memastikan proses penyembuhan berjalan dengan lancar. Perkara ini dapat memastikan tulang sembuh dengan sempurna tanpa kecacatan.

Wayar Kirschner juga digunakan untuk merawat patah pada tulang kecil di tangan dan kaki, termasuk tulang jari. Patah pada tulang tempurung lutut dan tulang olekranon sendi siku juga dirawat dengan menggunakan wayar Kirschner dan dawai yang disimpul dengan stabil. Prinsip pengetatan wayar regangan (*tension band wiring*) pada rawatan ini membolehkan tulang dapat dipegang dengan stabil untuk pergerakan sendi lebih awal. Pemulihan (pergerakan) awal ini dapat menghindari sendi menjadi kaku.



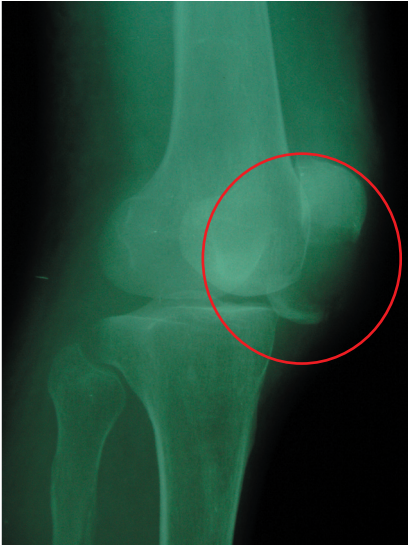
Gambaran X-ray semasa pembedahan menunjukkan wayar Kirschner digunakan bagi fiksasi patah untuk memastikan tulang dikembalikan ke kedudukan asalnya.



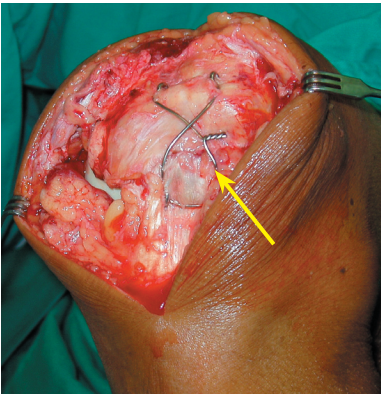
Wayar Kirschner
untuk fiksasi patah

Semasa pembedahan, anggota yang tercedera dan menjadi bengkok akan dibetulkan dan fungsi sendi akan diuji untuk memastikan ia berfungsi sepenuhnya.





Patah tempurung lutut (patela) yang menyebabkan otot paha lemah, terutamanya untuk berdiri dan berjalan. Rawatan pembedahan memastikan otot kuadrisep paha dapat berfungsi, dan pemulihan pergerakan sendi lutut dijalankan lebih awal.

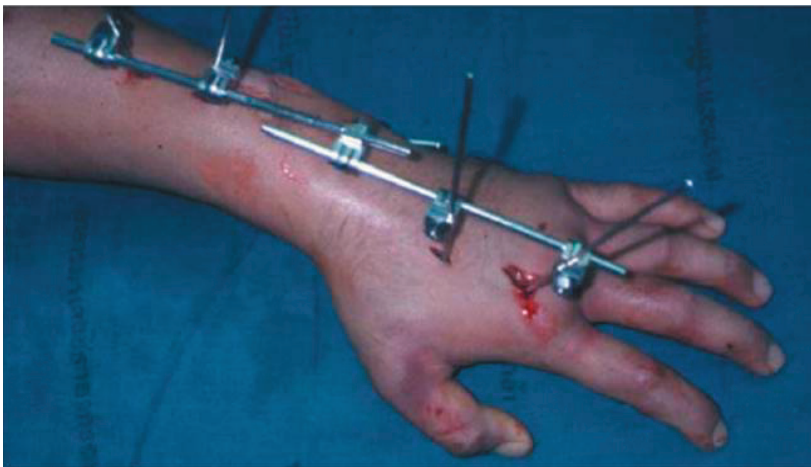


Patah pada tempurung lutut dipegang dan diikat dengan wayar Kirschner dan dawai untuk memastikan patah stabil dan tidak bergerak walaupun sendi dilipat.

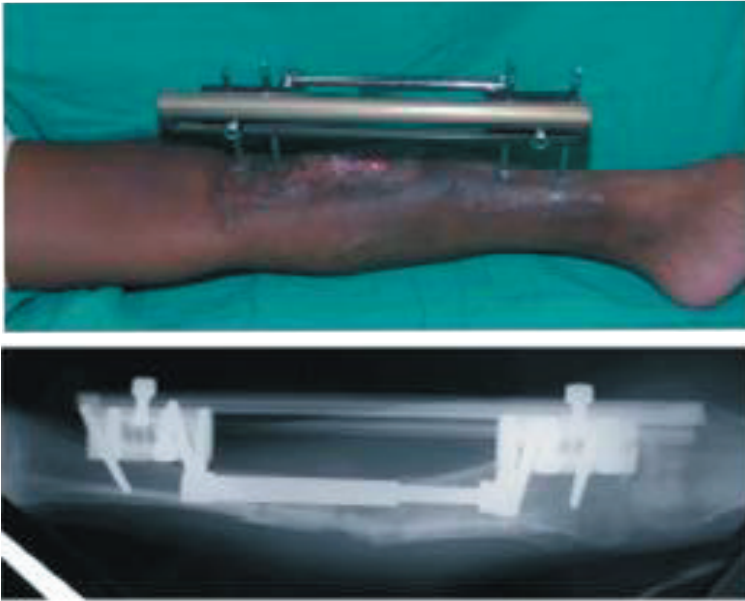
FIKSATOR EKSTERNAL

Fiksator eksternal melibatkan penggunaan beberapa pin yang dicacakkan pada tulang yang patah dan dipegang dari sebelah luar dengan menggunakan rod yang dikemaskan dengan bolt penyambung. Tulang yang patah akan dikembalikan (reduksi) ke kedudukannya yang sempurna dan tulang dipegang atau disangga (immobilisasi) dengan menggunakan struktur luaran (eksternal). Teknik rawatan ini memastikan anggota tercedera menjadi stabil tanpa implan dalaman dan pembedahan pada tulang patah. Kaedah ini berguna untuk merawat tulang patah yang berikut:

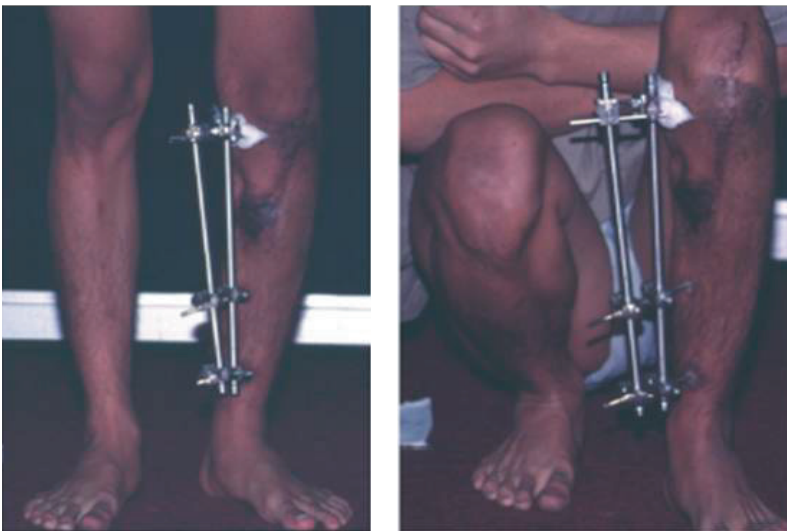
- i. **Patah luka terbuka**, apabila pembedahan implan dalaman biasanya dielakkan untuk mengurangkan risiko jangkitan.
- ii. **Patah teruk pada sendi**, yang tidak sesuai distabilkan melalui pembedahan implan internal. Fiksator eksternal dapat membantu kedudukan serpihan tulang yang patah dikembalikan dengan sempurna apabila tisu sekitar diregangkan. Patah remuk pada pergelangan tangan boleh dirawat dengan menggunakan teknik rawatan (ligamentotaksis) ini.
- iii. **Patah pelbagai pada beberapa tulang anggota**, apabila pesakit tidak stabil untuk menjalani pembedahan fiksasi internal dirawat dengan menggunakan kaedah ini supaya pesakit lebih stabil untuk memastikan penjagaan pesakit semasa berada dalam keadaan kritikal. Pembedahan fiksasi internal dengan implan boleh dilakukan kemudian apabila pesakit lebih stabil untuk menjalani pembedahan.
- iv. **Patah pada tulang pelvis**, yang menyebabkan perdarahan yang teruk. Fiksator eksternal digunakan untuk memastikan cecincin pelvis stabil dan mengekalkan keadaan tamponad supaya darah membeku dan perdarahan yang berterusan dikurangkan. Prosedur ini merupakan prosedur kecemasan yang kritikal dan dapat menyelamatkan nyawa pesakit.
- v. **Teknik transportasi tulang**, apabila sebahagian segmen tulang yang hilang dapat dibentuk semula dan sembuh dengan menggunakan kaedah fiksator eksternal.



Patah remuk pada bahagian pergelangan tangan dirawat dengan menggunakan fiksator eksternal dan prinsip ligamentotaksis.



Patah luka terbuka yang tidak sembuh disebabkan oleh jangkitan dirawat dengan menggunakan fiksator eksternal 'monorel', yang dapat menghasilkan tekanan mampatan pada hujung serpihan patah. Cara ini membantu penyembuhan tulang patah.



Penggunaan fiksator eksternal untuk merawat patah memudahkan pemulihan anggota dan sendi lebih awal. Tulang dipegang dengan stabil untuk membolehkan pergerakan sendi.

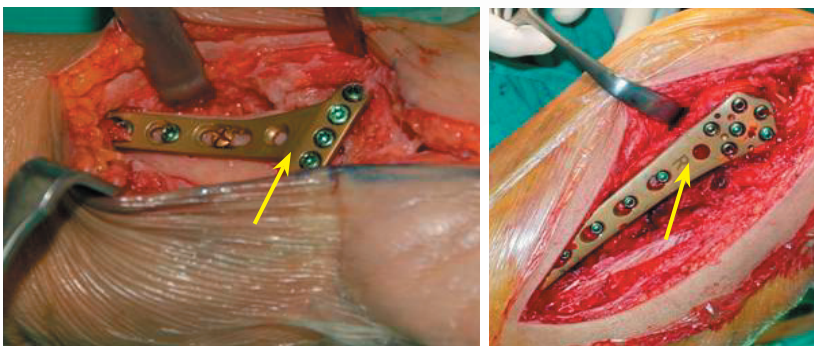
IMPLAN UNTUK MERAWAT PATAH SELAMAT DIGUNAKAN

Implan yang digunakan untuk rawatan patah diperbuat daripada bahan gred perubatan (*medical grade*) yang selamat digunakan. Pada masa sekarang, kebanyakan implan diperbuat daripada besi keluli tahan karat 316 atau aloi titanium (titanium, aluminium dan vanadium Ti6Al4V). Bahan ini sangat kuat dan tahan terhadap bebanan, bengkokan dan lenturan. Implan ini juga sesuai secara biologi dan tidak bertindak balas dengan tisu dan cairan badan.

Proses membuat implan secara tempaan (*milling*) dapat mengekalkan kekuatan struktur implan. Ia melalui pelbagai ujian daya tekanan untuk memastikannya kukuh digunakan semasa penyembuhan. Struktur dan reka bentuk plat, skru dan pepaku intramedulari juga dipastikan kuat untuk memegang serpihan tulang yang patah semasa penyembuhan. Implan juga kuat dan tahan terhadap bebanan yang berterusan dalam pergerakan anggota semasa pemulihan awal penyembuhan. Walau bagaimanapun, tulang perlu sembuh untuk mengembalikan kekuatan asalnya agar dapat menampung berat badan seperti biasa.



DCP (*Dynamic Compression Plate*) diperbuat daripada besi tahan karat 316, yang biasanya digunakan dalam rawatan fiksasi patah tulang.



Implan plat titanium digunakan untuk merawat patah pergelangan tangan dan tulang paha yang berdekatan dengan lutut. Implan dicipta berdasarkan jenis tulang dan lokasi patah untuk memastikan penggunaannya sesuai bagi penstabilan patah dengan sempurna.



Implan juga menjalani proses rawatan permukaan secara elektrolisis kimia untuk menghindarkannya bertindak balas dengan cairan dan tisu badan. Bahan asas keluli dan titanium tidak akan terdedah kepada cairan badan. Kajian tindak balas dengan tisu dan toksikologi juga dijalankan sebelum penggunaan sesuatu implan dibenarkan. Hal ini demikian untuk memastikan implan ini dijamin selamat dan tidak merosakkan tisu. Kajian ini merangkumi kajian makmal pada sel tisu dan cairan untuk toksikologi, dan penggunaan implan disahkan selamat. Walau bagaimanapun, risiko alergi (kurang daripada 1%) mungkin terjadi kepada mereka yang alah terhadap nikel, iaitu bahan asas keluli tahan karat. Pesakit perlu berbincang dengan doktor yang merawatnya jika sebelum ini pernah mengalami alahan terhadap bahan yang berasaskan nikel, seperti jam tangan dan perhiasan emas. Implan titanium mungkin digunakan untuk mengelakkan alahan setempat di tempat pembedahan. Keadaan ini juga boleh menyebabkan kelonggaran awal implan.

BOLEHKAH IMPLAN MENYEBABKAN RISIKO KANSER?

Walaupun umum mempunyai spekulasi bahawa karsinogenesis (kejadian kanser) boleh berlaku akibat daripada radang yang berterusan bahan asing terhadap tisu badan, tiada kes kanser tulang berlaku jika implan tidak dikeluarkan sehingga 10 – 20 tahun. Secara amnya, risiko kanser yang disebabkan implan boleh diabaikan.

IMPLAN TIDAK PERLU DIKELUARKAN SEMULA

Pembedahan mengeluarkan implan ialah langkah terakhir rawatan patah. Walau bagaimanapun, risiko pembedahan semula perlu mengambil kira kebaikan mengeluarkan

implan tersebut. Selepas implan dikeluarkan, tulang kembali lemah terutamanya pada lubang skru, dan mungkin patah semula. Pesakit perlu mengelakkan diri daripada aktiviti lasak dan mungkin memerlukan perlindungan selama 4 – 6 minggu sehingga lokasi lubang skru sembuh sepenuhnya. Pembedahan kedua juga lebih berisiko, terutamanya jika luka pembedahan terdahulu menyebabkan parut dan struktur utama, seperti salur darah dan saraf, sukar dikenal pasti. Pembedahan mengeluarkan implan pada lengan bawah dan atas yang berdekatan dengan saraf dan salur darah perlu dielakkan jika ia tidak mendatangkan masalah yang berkaitan dengan implan dan fungsi anggota. Implan perlu dikeluarkan dalam keadaan yang berikut:

- i. **Implan yang prominens (tertonjol)**, kerana ia menyebabkan radang dan sakit. Keadaan ini menyebabkan gerakan tendon terhalang atau mengganggu pemulihan. Implan perlu dikeluarkan awal, sebaik sahaja patah sembuh.
- ii. **Implan yang mengganggu pemulihan (pergerakan) sendi**, kerana ia akan menghalang pergerakan sendi dan menyebabkan radang pada ligamen dan tendon sekitar perlu dikeluarkan awal.
- iii. **Implan pada kanak-kanak**, yang perlu dikeluarkan awal untuk mengelakkan gangguan terhadap tumbesaran tulang.
- iv. **Implan plat pada anggota bawah**, yang boleh menyebabkan risiko patah kedua jika dibiarkan lama. Hal ini berlaku kerana tulang sekitar plat kurang kuat dan mengalami rapuh osteopenia disebabkan oleh kesan perlindungan stres daripada plat (*stress shielding*).



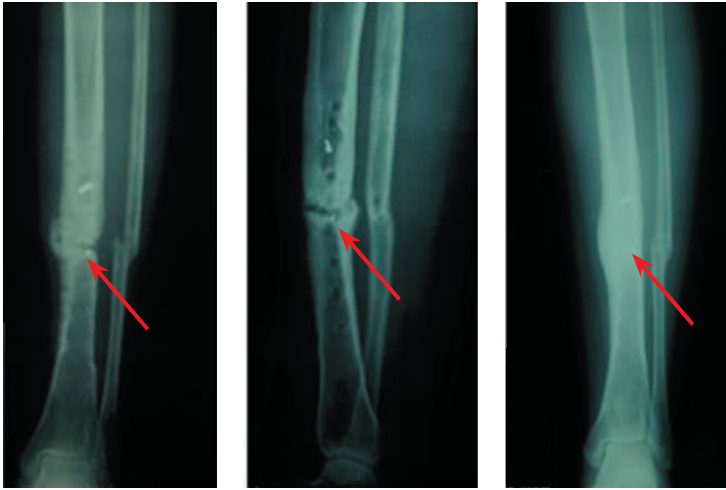
Implan pada golongan berumur biasanya tidak dikeluarkan untuk mengelakkan risiko komplikasi pembusukan berulang. Tulang yang lemah lebih berisiko untuk mengalami patah berulang. Pepaku intramedulari juga tidak perlu dikeluarkan jika ia tidak mendatangkan masalah; maka cukup sekadar mengeluarkan skru pada pepaku intramedulari terkunci untuk mengurangkan risiko kesan perlindungan stres.

Patah peri-implan

Patah di bahagian berdekatan dengan implan pada tulang tibia disebabkan oleh kesan perlindungan stres dan tulang menjadi lemah dan osteopenia. Ia terjadi disebabkan oleh kecederaan yang ringan.

Pembedahan Mengeluarkan Implan

Implan akan dikeluarkan daripada badan selepas tempoh dua tahun penggunaannya, apabila pemodelan semula telah selesai dan tulang cukup kukuh seperti sedia kala. Keadaan ini bergantung pada kualiti penyembuhan patah tersebut. Tulang yang lambat sembuh akibat remuk teruk perlu dilewatkan pembedahannya untuk mengeluarkan implan. Implan pada kanak-kanak yang membesar perlu dikeluarkan dalam tempoh 6 –12 bulan lebih awal untuk memastikan masalah tumbesaran tulang tidak berlaku.



Implan plat pada tulang tibia dikeluarkan awal di sebabkan jangkitan dan tulang jadi retak. Anggota perlu dikas supaya patah sembuh sepenuhnya. Lubang pada skru dan tulang yang patah sembuh sepenuhnya selepas tempoh enam bulan.

RAWATAN PEMBEDAHAN PATAH LUKA TERBUKA

Patah luka terbuka terjadi disebabkan oleh kecederaan yang teruk, terutamanya akibat kemalangan jalan raya. Momentum hentakan yang kuat menyebabkan tulang patah, dan serta kulit terluka terdedah kepada persekitaran. Perdarahan daripada luka tisu sekitar tulang dan kecederaan salur darah boleh menyebabkan mangsa kehilangan darah secara berterusan dan renjatan hemodinamik jika mangsa tidak mendapat rawatan awal. Kecederaan organ dalaman dan kepala mungkin berlaku disebabkan oleh trauma impak halaju tinggi. Kecederaan ini boleh membawa maut.

Pencemaran oleh bakteria daripada kotoran luaran pada tulang menyebabkan risiko jangkitan yang tinggi. Risiko jangkitan lebih tinggi jika patah luka terbuka terdedah kepada

kotoran dari ladang dan kotoran jalan raya. Risiko kerosakan salur darah utama dan saraf juga mungkin terjadi disebabkan oleh kecederaan yang teruk. Patah luka terbuka perlukan rawatan awal untuk menghindarkan pencemaran dan mengembalikan fungsi anggota. Rawatan patah luka terbuka termasuklah yang berikut:

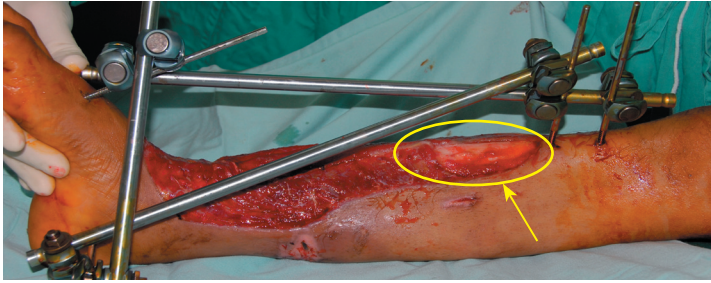
- i. Memberikan bantuan awal dan mengenal pasti risiko kecederaan organ dalaman yang boleh membawa maut.
- ii. Memberikan antibiotik secara intravena.
- iii. Melakukan pembedahan debridemen, iaitu membuang tisu yang rosak dan kotoran yang melekat. Pembersihan dan mengalirkan cecair menggunakan cairan antiseptik yang banyak dengan menggunakan jet tekanan air (*pulsatile lavage*).
- iv. Melakukan pembedahan penstabilan patah dengan menggunakan fiksator eksternal untuk mengurangkan risiko jangkitan dan membolehkan pemulihan anggota lebih awal.
- v. Menutup luka terbuka, yang biasanya dilakukan pada minggu pertama selepas kecederaan, dan bergantung pada tindak balas anggota yang tercedera terhadap rawatan.
- vi. Pemulihan anggota, untuk mengembalikan fungsi sendi dan kekuatan otot yang tercedera.

Antara pembedahan yang dilakukan untuk menutup luka terbuka bagi perkara (v) termasuklah yang berikut:

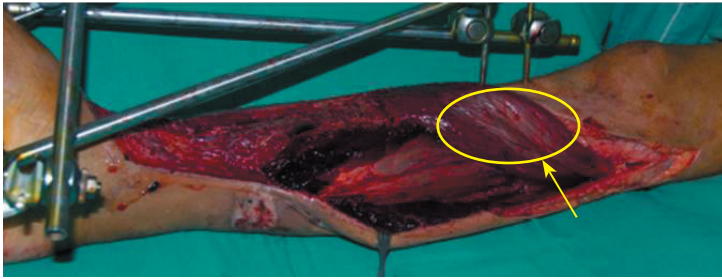
- i. Jahitan sekunder.
- ii. Graf kulit untuk menutup luka besar yang tidak dapat dijahit.
- iii. Flap (kelepai) untuk luka yang mendedahkan sebahagian tulang, tendon atau saraf yang terdedah.

Terdapat dua jenis flap yang digunakan, iaitu flap setempat (*local*), iaitu tisu kulit atau otak sekitar dipusingkan untuk menutup struktur yang terdedah. Flap yang kedua ialah flap bebas (*free*), iaitu tisu komposit yang diambil daripada tisu lain yang memerlukan penyambungan salur darah. Teknik ini lebih rumit dan memerlukan pembedahan mikro.

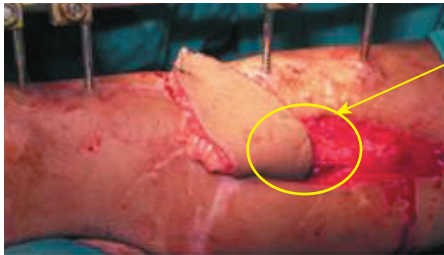
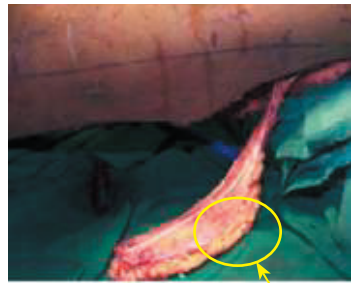
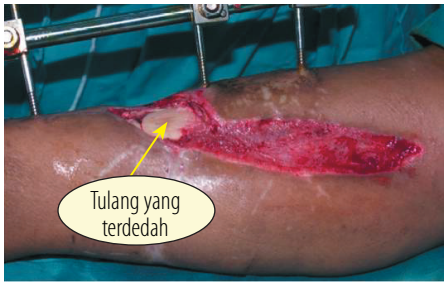
Pencemaran patah luka terbuka dan kecederaan pada tisu dan salur darah ke bahagian tulang patah luka terbuka meningkatkan risiko jangkitan tulang kronik (*osteomyelitis*) dan patah tidak sembuh (*non-union*). Pemulihan sendi menjadi lebih lambat dan pembentukan parut pada kulit dan tisu sekitar menyebabkan sendi menjadi kaku.



Patah luka terbuka pada tulang tibia yang mendedahkan tulang dirawat dengan menggunakan fiksator eksternal. Luka menyebabkan tulang terdedah dan berisiko tinggi untuk jangkitan tulang kronik (osteomyelitis). Ia dirawat melalui pembedahan flap.



Otot pada bahagian labu betis (gastroknemius) digunakan untuk menutup luka tulang yang terdedah ini sepenuhnya.



Patah pada tulang tibia yang menyebabkan tulang terdedah dirawat dengan menggunakan fiksator eksternal dan flap kulit dari belakang betis (*sural flap*). Luka ditutup dengan sempurna dan tulang sembuh selepas tempoh empat bulan.

RAWATAN PEMBEDAHAN PERLU UNTUK MERAWAT PATAH TULANG

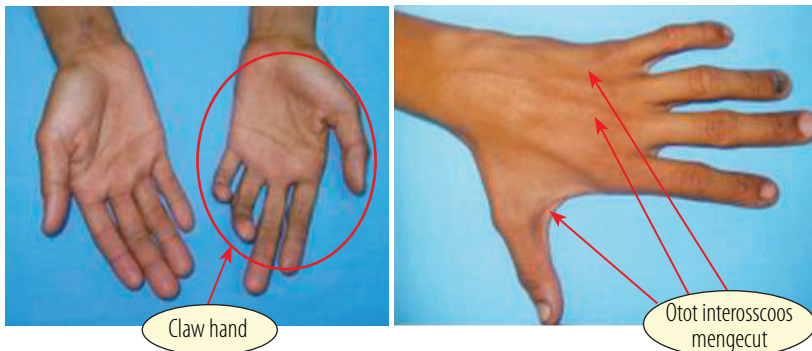
Tulang yang patah, jika tidak dirawat dengan baik, akan sembuh secara semula jadi. Walau bagaimanapun, penyembuhan yang tidak sempurna boleh menimbulkan banyak masalah pada anggota yang terlibat. Rawatan patah, sama ada secara pembedahan atau konservatif, adalah perlu untuk menghindarkan dan mengurangkan risiko kecacatan kekal. Antara risiko tersebut termasuklah yang berikut:

- i. **Kecacatan kekal**, apabila patah yang tidak dirawat terutamanya pada anggota bawah, akan menyebabkan anggota menjadi pendek, bengkok dan berpusing. Keadaan ini akan menyebabkan pesakit berjalan secara tidak seimbang dan tempang. Masalah ini, jika dibiarkan berlanjutan, boleh menyebabkan kerosakan degeneratif kepada sendi lutut dan pinggul, dan kemudiannya kesakitan tulang belakang akan menyusul.
- ii. **Patah sendi**, jika tidak dirawat dengan sempurna boleh menyebabkan sendi menjadi kaku dan menjejaskan fungsi anggota. Sendi yang tercedera dan tidak mendapat rawatan yang sempurna juga berisiko mendapat artritis awal dan kesakitan sendi yang kronik. Patah pada sendi perlu menjalani pembedahan implan untuk mengembalikan struktur asalnya. Memulihkan gerakan dan menguatkan anggota perlu dijalankan secepat yang mungkin supaya fungsi sendi kembali pulih seperti biasa.
- iii. **Patah tulang lengan (radius-ulna)**, jika tidak dirawat akan menjadi bengkok, dan terjadinya penyembuhan sekunder yang boleh menyebabkan tangan tidak dapat dipusing (supinasi-pronasi) dengan sempurna. Oleh itu, pembedahan implan adalah perlu. Penyembuhan primer melalui pembedahan pada tulang radius-ulna penting untuk memastikan fungsi anggota tercedera pulih secara optimum.
- iv. **Patah tulang siku**, jika tidak dirawat dengan sempurna akan menyebabkan siku menjadi bengkok (kubitus valgus). Tulang yang bengkok dan membenjol menyebabkan tekanan kronik pada saraf ulna yang melaluinya, dan boleh menyebabkan lumpuh (*tardy ulnar nerve palsy*). Lumpuh pada saraf ulna menyebabkan kecacatan pada tangan, dan tangan tidak dapat berfungsi secara optimum.

- v. Sesetengah tulang berisiko tidak sembuh (*non-union*) atau mati selepas patah (*nekrosis avaskular*) adalah tinggi jika pembedahan tidak dijalankan dengan segera. Tulang yang berada di dalam sendi (*intrakapsular*), seperti leher femur dan talus, tidak akan sembuh (*non-union*) jika pesakit tidak menjalani pembedahan dan patah tidak dipegang dengan menggunakan implan. Perkara ini berlaku kerana cecair sendi menghalang proses semula jadi penyembuhan tulang. Risiko nekrosis avaskular adalah tinggi disebabkan salur darah bergerak secara songsang dan terputus apabila patah. Keadaan ini menyebabkan tulang yang bersendi akan runtuh. Masalah ini menyebabkan anggota yang tercedera tidak dapat berfungsi dan pesakit tidak dapat berpijak disebabkan oleh kesakitan kronik yang berpanjangan.

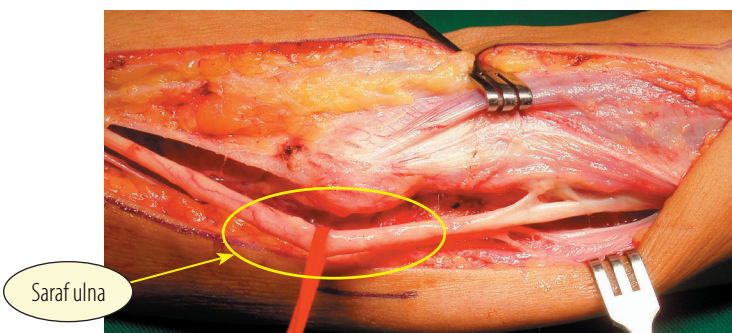


Patah dan bengkok pada siku jika dibiarkan lama boleh menyebabkan radang kepada struktur saraf sekitar. Siku yang membengkok keluar (*cubitus valgus*) boleh menyebabkan kerosakan paksi saraf ulna.

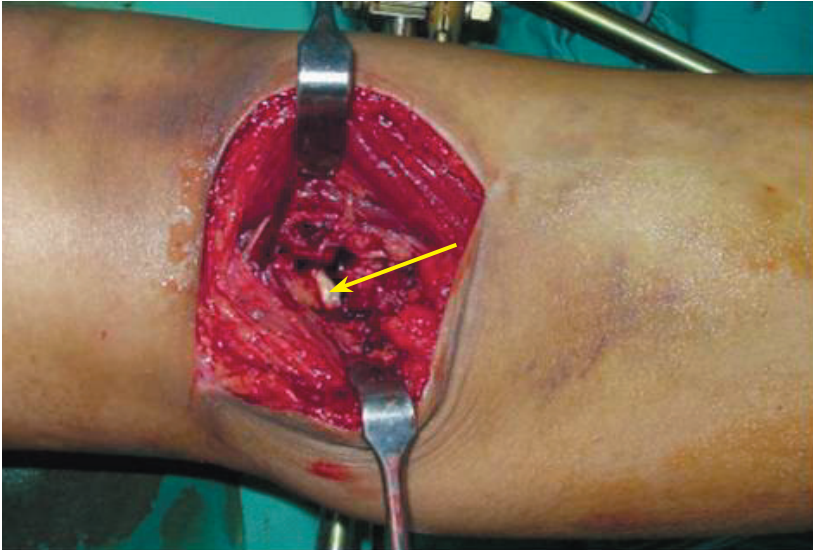


Tangan menjadi lemah, jari tangan membengkok (*ulnar claw hand*) dan otot interoscoos pada tangan mengecut. Saraf ulna perlu menjalani pembedahan dan dialihkan untuk mengelakkan radang yang berterusan, yang boleh menyebabkan ia lumpuh.

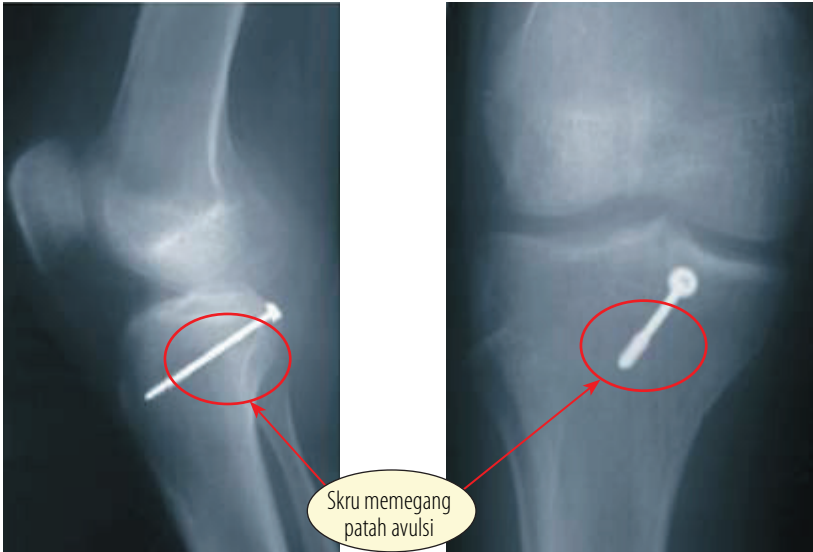
- vi. Mendapat jangkitan paru-paru (pneumonia), kerosakan kulit (*bed-sores*) dan pembekuan darah pada anggota (*thrombosis vena*), jika patah ini terjadi kepada golongan yang berumur. Oleh itu, patah yang terjadi kepada golongan yang berumur ini perlu dirawat dengan segera dan jika dibiarkan berpanjangan, risikonya adalah tinggi. Pesakit golongan tua perlu menjalani rawatan pemulihan secepat mungkin untuk mengembalikan keupayaan awalnya untuk berpijak dan berjalan. Rawatan menggantikan sendi tulang pada patah leher femur yang terlibat dapat mempercepat pemulihan seawal tiga hari selepas pembedahan, dan pesakit dapat berjalan dengan bantuan.
- vii. Kesakitan kronik dan mengurangkan fungsi anggota, jika patah pada sendi di pelvis tidak dirawat dengan sempurna. Patah dan dislokasi pada sendi sakroiliak perlu dibedah untuk mencegah kesakitan kronik, dan mengembalikan fungsi anggota yang optimum.
- viii. Patah avulsi tendon dan ligamen, yang perlu dibedah untuk reduksi yang tepat dan penstabilan yang sempurna. Keadaan ini membolehkan proses pemulihan untuk menguatkan tendon yang tercedera dijalankan lebih awal, dan mengembalikan kekuatan fungsi anggota.



Pembedahan transposisi saraf ulna dari radang tulang siku yang terbonjol dapat mengurangkan sakit kronik dan kerosakan yang berterusan.



Patah avulsi ligamen pada lutut (*posterior cruciate ligament*) boleh menyebabkan lutut tidak stabil dan mengganggu semasa pergerakan turun tangga, dan pesakit tidak dapat aktif bersukan lagi.

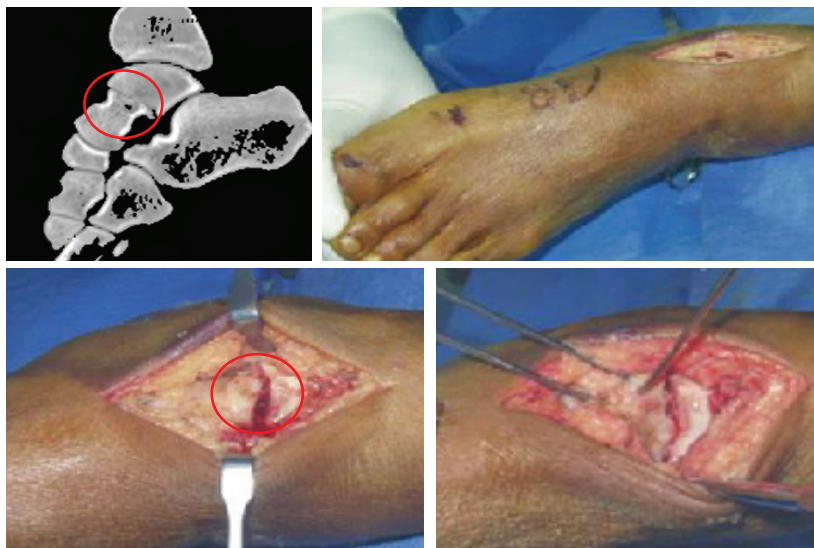


Pembedahan kecil di belakang lutut dan meletakkan satu skru untuk memegang serpihan tulang pada ligamen dapat merawat masalah patah avulsi ligamen pada lutut.

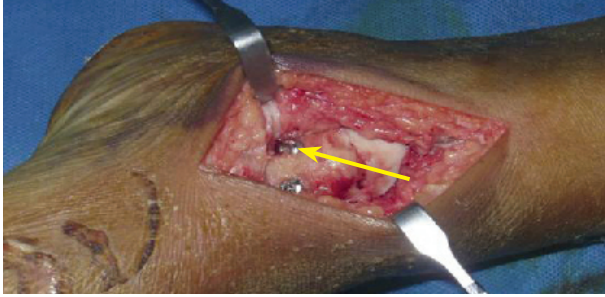
RAWATAN PEMBEDAHAN UMUM



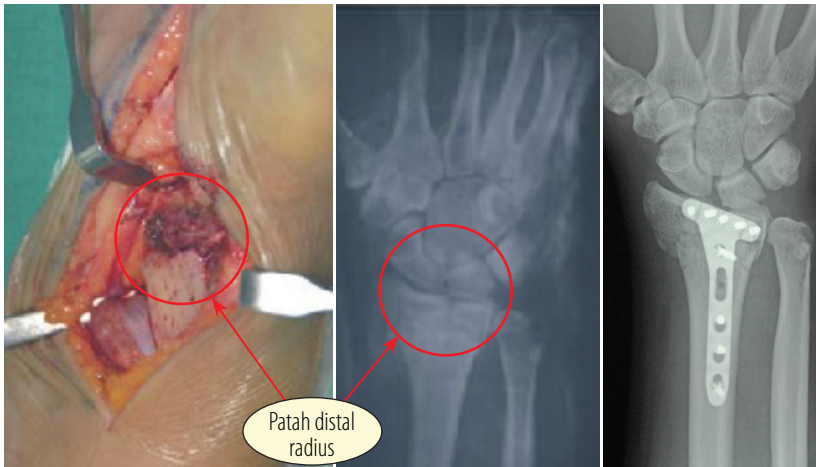
Pembedahan penstabilan patah dijalankan dengan melakukan pembiusan sepenuhnya (*general anaesthesia*) atau pembiusan regional atau setempat (*spinal anaesthesia*) pada anggota bawah. Jika pembiusan separuh digunakn, pesakit tidak akan merasa sakit walaupun dia sedar semasa pembedahan dijalankan. Peralatan menyekat pengaliran darah (*torniquet*) digunakan supaya perdarahan minimum semasa pembedahan memasukkan implan patah. Ubat antibiotik akan diberikan semasa pembedahan untuk mengurangkan risiko jangkitan kuman.



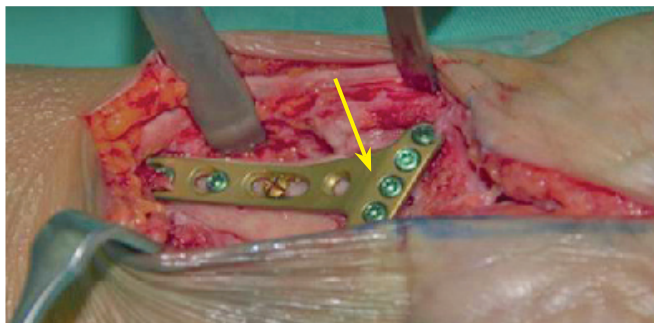
Patah pada pergelangan sendi (patah leher talus) dicapai di antara salur darah utama arteri dorsalis pedis dengan tendon tibialis anterior. Serpihan tulang yang patah dikenal pasti dengan membuang hematoma, dan darah beku di sekitar patah dibasuh untuk melihat patah dengan lebih jelas.



Serpihan tulang yang patah dikembalikan ke kedudukannya yang sempurna dan dipegang secara sementara dengan menggunakan dawai Kirschner, dan kemudiannya dengan menggunakan skru.



Patah pada pergelangan tangan dicapai di antara saraf median dengan salur darah radial.



Fascia pada terowong karpal dibuka supaya keseluruhan hujung tulang dan sendi dapat dikenal pasti untuk meletakkan implan pada kedudukan yang terbaik.

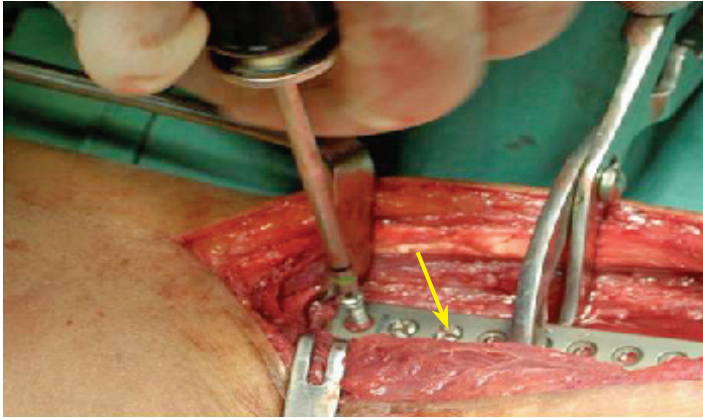
Bahagian tulang yang patah biasanya dicapai melalui ruang antara otot (*intermuscular*) atau di antara saraf dengan salur darah (*internervous*) untuk menghindari kecederaan pada otot, salur darah dan saraf. Cara ini juga mengurangkan pembentukan parut untuk membolehkan sendi dan anggota pulih lebih awal. Serpihan tulang yang patah akan dikembalikan ke kedudukan asalnya. Implan akan diletakkan dan plat dipegang dengan skru ataupun pepaku intramedulari. Jika pembedahan melibatkan teknik reduksi tidak langsung, ia dilakukan berpandukan kawalan flurosopi X-ray untuk memastikan kedudukan tulang sempurna. Fungsi sendi anggota dan kestabilan fiksasi implan akan diuji semasa pembedahan.

PEMBEDAHAN UNTUK MEMASUKKAN PLAT DAN SKRU

Pembedahan untuk memasukkan plat dan skru melibatkan kepakaran yang tinggi, iaitu dilakukan oleh pakar ortopedik. Apabila patah dikenal pasti, ia akan dibetulkan dengan menggunakan peralatan tertentu. Tulang yang patah akan dipegang dengan menggunakan plat, dan dipastikan berkedudukan yang sempurna. Tulang akan digerudi untuk memberikan laluan kepada skru. Beberapa skru akan dimasukkan untuk memastikan tulang stabil untuk pemulihan.



Pembedahan patah dan memasukkan implan pada pergelangan tangan.



Skrus dimasukkan di antara plat dengan tulang, bertujuan memastikan patah stabil dan tulang boleh sembuh. Keseluruhan skru dimasukkan pada plat untuk menstabilkan patah.

RAWATAN SELEPAS PEMBEDAHAN

Selepas pembedahan, pesakit akan dirawat di wad ortopedik biasa. Bagi pembedahan yang kritikal dan patah pelbagai tulang yang memerlukan pengawasan rapi, pesakit dihantar ke unit rawatan kritikal (*High Dependency Unit*, HDU) terlebih dahulu sebelum dipindahkan ke wad ortopedik biasa. Semasa berada di wad, tekanan darah, nadi dan pernafasan diperiksa secara berkala. Anggota yang menjalani pembedahan akan ditinggikan untuk mengurangkan bengkak. Jururawat juga akan memantau anggota yang telah menjalani pembedahan, dan merawat luka pembedahan. Oksigen akan diberikan melalui corong mulut, atau tiub kecil dilekatkan ke bahagian hidung untuk membantu pernafasan. Tatacara ini ialah tatacara biasa rawatan selepas pembedahan.

Pesakit akan diberikan rawatan cecair intravena selama beberapa jam, bergantung pada kemampuan pesakit untuk mengambil makanan dan minuman dengan baik. Pada hari pertama pembedahan, pemeriksaan darah selepas pembedahan dilakukan, yang merangkumi hemoglobin (kiraan sel darah). Jika kandungan darah berkurangan, pemindahan darah mungkin dijalankan. Rawatan kesakitan selepas pembedahan secara intravena atau epidura akan diberikan, bergantung pada jenis pembedahan yang dijalankan; sama ada kepatahan berlaku pada anggota atas atau anggota bawah.

Biasanya selepas dua hari, rawatan mengawal kesakitan pembedahan ini akan ditukarkan kepada rawatan ubatan secara oral. Saluran keluar (tiub saliran) akan keluar daripada tempat

pembedahan. Tujuannya adalah untuk mengeluarkan darah dan cecair yang terkumpul dari tempat pembedahan. Saluran ini biasanya akan dicabut selepas 48 jam, atau bergantung pada jumlah cecair yang disukat keluar. Pemeriksaan X-ray untuk memastikan kedudukan patah dan implan akan dilakukan, dan pakar yang merawat akan memberikan penerangan yang terperinci tentang pemulihan dan rawatan lanjutan. Luka pembedahan akan ditutup supaya jahitan tidak terdedah kepada jangkitan. Biasanya, jahitan akan dibuka atau dicabut selepas 14 hari, apabila luka sembuh.

MASA YANG SESUAI UNTUK MEMBEDAH PATAH ANGGOTA

Kemalangan yang serius bukan sahaja menyebabkan kecederaan anggota tetapi organ badan yang lain. Otak, paru-paru, organ rongga abdomen dan pelvis mungkin tercedera juga, dan amat berbahaya serta boleh menyebabkan kematian. Keutamaan rawatan trauma pelbagai organ (*polytrauma*) adalah mengikut urutan yang berikut:

- i. Menyelamatkan nyawa.
- ii. Menyelamatkan anggota.
- iii. Menyelamatkan sendi yang rosak.
- iv. Memulihkan kembali fungsi optimum anggota.

Berdasarkan falsafah AO-ASIF 2004, rawatan awal mangsa kecederaan melibatkan pembedahan untuk menyelamatkan nyawa. Antaranya termasuklah rawatan untuk mengawal perdarahan pada otak, organ dalaman dan anggota luaran. Pembedahan bertujuan memastikan perdarahan dapat dihentikan dan darah diganti kembali untuk meningkatkan peluang hidup, dan sembuh.

Rawatan kecederaan anggota berdasarkan tempoh jendela (*window period*), iaitu masa yang paling sesuai untuk melakukan pembedahan, boleh dikategorikan sebagai pembedahan kecemasan, pembedahan segera, pembedahan pilihan dan pembedahan lewat.

Pembedahan Kecemasan

Pembedahan kecemasan atau secepat mungkin merujuk pada pembedahan yang dijalankan dengan segera untuk menyelamatkan anggota atau nyawa pesakit. Pembedahan ini dilakukan dalam keadaan yang berikut:

- i. **Fiksator eksternal pada tulang pelvis**, untuk memastikan patah pelvis tidak bergerak dan kesan tamponad terhadap rongga pelvis, dan dapat mengawal perdarahan.

- ii. **Kecelakaan salur darah utama**, yang jika dibiarkan lama akan meningkatkan risiko kehilangan anggota.
- iii. **Perdarahan yang berterusan daripada patah luka terbuka**, yang perlukan rawatan pembedahan awal.
- iv. **Kecelakaan remuk (*crush injury*) pada anggota**, yang boleh menyebabkan risiko bahan toksik otot tercedera mioglobulin merebak ke seluruh badan dan berpotensi mengancam nyawa.

Pembedahan Segera

Pembedahan segera (*urgent surgery*) dilakukan dalam masa enam jam. Pembedahan ini dijalankan dengan mengambil kira pesakit telah stabil dan lebih bersedia. Pesakit perlu berpuasa selama enam jam supaya perut dikosongkan sepenuhnya, agar risiko aspirasi pneumonia dikurangkan, iaitu risiko makanan sisa di bahagian perut masuk ke paru-paru semasa pembiusan. Antara patah yang memerlukan pembedahan ini termasuklah patah luka terbuka yang perlu menjalani pembedahan debridemen, patah dengan kerosakan saraf utama dan untuk mengurangkan risiko jangkitan.

Pembedahan Pilihan

Pembedahan ini biasanya dilakukan selepas 1 – 2 hari, bergantung pada tahap kecederaan mangsa. Pembedahan pilihan (*elective surgery*) dilakukan untuk merawat kebanyakan patah anggota.

Pembedahan Lewat

Pembedahan lewat (*delayed surgery*) ialah pembedahan yang dilakukan apabila sesetengah patah perlu menjalani pemeriksaan skan CT untuk menentukan rupa bentuk patah, dan biasanya dijalankan selepas tiga hari. Antara jenis patah yang memerlukan pembedahan ini termasuklah patah asetabulum, patah teruk pada sendi yang memerlukan khidmat kepakaran serta pemeriksaan terperinci dan patah pelvis, yang memerlukan kestabilan kekal untuk membetulkan tulang dan sendi dengan menggunakan fiksasi internal dengan implan. Pembedahan ini biasanya dilakukan selepas risiko perdarahan berkurangan, iaitu selepas lima hari.

Pesakit akan diberikan penerangan secara terperinci tentang jenis dan tahap kecederaan dan rawatan pembedahan, serta risiko yang akan dihadapi sebelum pembedahan. Walau bagaimanapun, jika mangsa tidak dapat memberikan kebenaran dan tiada pewaris yang akan menjaganya, pakar yang merawat akan memastikan rawatan menyelamatkan nyawa dan anggota diteruskan juga.

RAWATAN UNTUK MANGSA KEMALANGAN DI HOSPITAL

Mangsa kemalangan biasanya mendapat bantuan awal daripada paramedik terlatih di tempat kejadian sebaik sahaja bantuan ambulans sampai. Hal ini penting untuk memastikan rawatan awal diterima dan kecederaan sekunder tidak berlaku. Paramedik akan berhubung terus dengan doktor yang bertugas di unit kecemasan untuk memastikan kecederaan dikenal pasti dan rawatan yang tepat diterima dengan cepat.

Rawatan di Unit Kecemasan

Patah menyebabkan kesakitan apabila tulang yang tercedera distabilkan supaya tidak bergerak semasa dihantar ke hospital. Gerakan yang berterusan pada tulang yang patah amat menyakitkan dan boleh menyebabkan kerosakan tambahan pada tulang, salur darah dan saraf. Keadaan ini akan menyebabkan kebengkakan, risiko kerosakan tisu dan sindrom kompartmen.

Di unit kecemasan, doktor akan memastikan patah disokong dengan bidai, dan bantuan ubat penahan sakit diberikan kepada mangsa secepat yang mungkin. Cara ini dapat mengurangkan sakit dan menstabilkan patah. Bagi patah terbuka, luka akan dicuci dan cecair dengan rawatan antiseptik akan dialirkan di tempat tersebut sebelum dibalut dengan bahan steril. Patah serius dan berbilang akan menerima rawatan yang intensif; kanula intravena akan dimasukkan dan cecair tambahan atau darah dimasukkan untuk menggantikan darah yang banyak hilang semasa proses resusitasi.



Kecederaan serius pada anggota memerlukan rawatan pembedahan yang segera. Pesakit akan di bawa terus ke bilik bedah dari unit kecemasan untuk menjalani pembedahan.

Ujian darah akan dijalankan sebagai persediaan untuk menjalani pembedahan. Malahan, ia juga sebagai langkah berjaga-jaga sekiranya berlaku sebarang kecemasan semasa pembedahan. Pesakit akan dihantar ke unit X-ray untuk menjalani pemeriksaan X-ray anggota yang tercedera. X-ray bertujuan memastikan tulang yang patah dan keterukannya bagi perancangan rawatan.

Jika tulang yang patah dirawat melalui rawatan konservatif tanpa pembedahan, patah akan dirawat di unit kecemasan dan kas akan dipakaikan. Biasanya, pesakit akan dirawat di wad kecemasan selama 12 – 24 jam untuk pemeriksaan anggota secara berkala sebelum dibenarkan pulang. Bagi patah yang teruk dan memerlukan pembedahan, pesakit akan dimasukkan ke wad ortopedik. Rawatan sementara dengan penggunaan bidai dilakukan sebelum pesakit menjalani pembedahan definitif.

PEMULIHAN ANGGOTA YANG CEDERA

Selepas pembedahan patah, pesakit dikehendaki menjalani senaman di bawah pengawasan pegawai fisioterapi. Senaman ini amat penting untuk memulihkan sendi dan anggota yang tercedera. Tujuan utama pemulihan adalah untuk menguatkan otot pada tempat yang dibedah, dan juga mengembalikan pergerakan serta fungsi anggota dan sendi secepat yang mungkin. Penyembuhan yang berlaku melibatkan pembentukan parut dalaman pada struktur otot dan sendi. Keadaan ini akan menyebabkan pergerakan serta fungsi otot dan sendi akan berkurangan jika tidak digerakkan lebih awal. Senaman juga membantu mempercepat pertumbuhan tulang baharu untuk penyembuhan.



Patah pada tulang paha disangga dengan bidai (*Böhler Braun frame*) sementara menunggu rawatan pembedahan. Anggota yang patah ditinggikan untuk mengurangkan bengkak.

Senaman seharusnya bermula lebih awal, iaitu biasanya pada hari pertama selepas pembedahan. Senaman yang dilakukan melibatkan senaman isotonik kuadrisep, iaitu menegangkan otot paha secara berkala dalam keadaan lutut lurus. Senaman ini bertujuan menguatkan kembali otot paha di samping menggerakkan kembali fungsi pam otot. Pesakit dinasihatkan duduk pada hari kedua dan mula menggerakkan anggota dan jari-jemarinya, bergantung pada jenis pembedahan. Anggota atas akan ditinggikan untuk mengurangkan bengkak selama beberapa hari supaya pemulihan berjalan dengan lancar. Kadangkala, mesin gerakan pasif berterusan (*continous passive motion machine*) digunakan untuk merawat kecederaan yang serius pada sendi lutut. Hal ini demikian untuk memastikan gerakan sendi dilakukan lebih awal semasa pesakit masih di bawah kawalan analgesia epidura untuk mengawal kesakitan. Pesakit akan diajar berjalan dengan menggunakan alat bantuan berjalan pada hari ketiga atau keempat, dibantu oleh pegawai fisioterapi. Pesakit juga akan diajar berjalan menggunakan tongkat bahu sebelum dibenarkan pulang ke rumah.

Ringkasan Pemulihan

Pemulihan anggota yang tercedera yang menjalani pembedahan biasanya bermula seawal hari pertama. Berikut ialah turutan pemulihan yang perlu dilalui oleh pesakit:

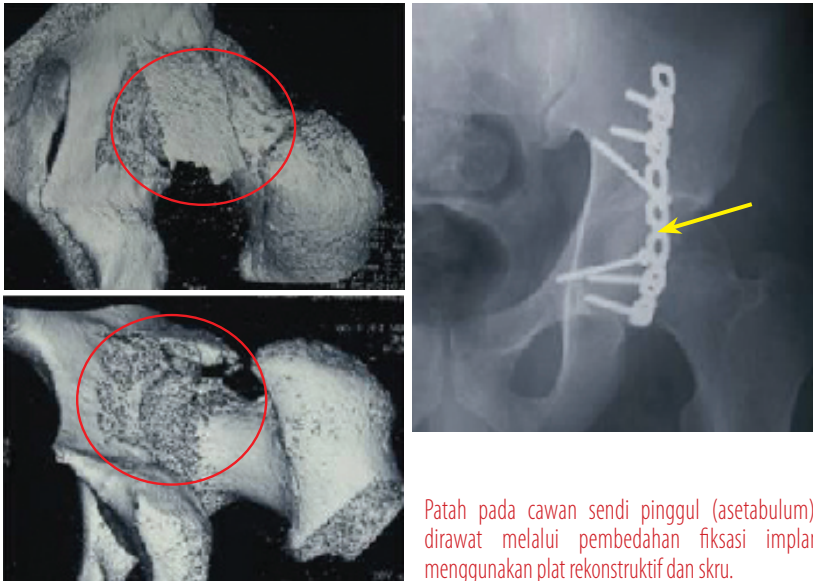
- i. **Senaman peredaran (*circulatory*)**, yang dilakukan pada hari pertama selepas pembedahan. Senaman ini melibatkan pergerakan sendi pada bahagian hujung anggota dan gerakan otot secara berkala. Senaman ini dapat meningkatkan pengaliran darah dan mengurangkan risiko bengkak pada hujung anggota. Senaman ini juga penting untuk mengelakkan darah menjadi beku di dalam vena (*deep vein thrombosis*), yang terjadi selepas pembedahan pada paha dan pinggul.
- ii. **Senaman isometrik statik**, yang dilakukan selama 2 – 5 hari. Senaman ini boleh menguatkan otot anggota yang menjalani pembedahan tanpa perlu menggerakkan sendi. Senaman ini penting dilakukan untuk menguatkan kembali otot yang tercedera semasa pembedahan, dan memastikan fungsi otot pulih lebih awal.
- iii. **Pergerakan sendi**, yang dilakukan selama 3 – 6 minggu. Anggota yang tercedera akan diajar untuk menggerakkan sendi seawal yang mungkin. Pergerakan ini dapat mengurangkan risiko sendi menjadi kaku dan menghalang parut terbentuk pada sendi. Walau bagaimanapun, untuk patah kompleks yang melibatkan ligamen sendi yang rosak, pemulihan dilewatkan untuk

memastikan ligamen sembuh dahulu. Pesakit perlu berbincang dengan doktor yang merawat dan ahli fisioterapi yang menjaganya tentang pemulihan.

- iv. **Mobilisasi**, yang dilakukan selama 3 – 7 hari bagi pesakit yang menjalani pembedahan anggota bawah. Pesakit akan diajar untuk bangun, pindah dari katil dan bergerak. Pesakit akan menggunakan alat bantuan berjalan, sama ada dengan menggunakan tongkat, tongkat bahu atau kerangka, untuk membantunya bergerak. Penggunaan alat bantuan ini bergantung pada jenis pembedahan dan tahap anggota yang tercedera.

Proses yang dilalui dalam mobilisasi adalah seperti yang berikut:

- i. **Pada peringkat awal**, pesakit diajar untuk berjalan tanpa berpijak pada anggota yang tercedera.
- ii. **Apabila tulang mulai sembuh dengan pembentukan kalus**, pesakit dibenarkan berpijak separa dengan kawalan pada anggota yang tercedera. Rangsangan berat pada anggota akan memberikan kesan terhadap pembentukan tulang baharu dan membantu penyembuhan berjalan dengan lancar. Pemeriksaan X-ray akan digunakan untuk memantau penyembuhan ini.
- iii. **Apabila tulang kuat sepenuhnya**, pesakit dibenarkan berjalan tanpa bantuan. Aktiviti lasak dibenarkan apabila tulang menunjukkan tanda pemodelan semula dan tulang yang patah tidak lagi berisiko untuk patah semula.



Patah pada cawan sendi pinggul (asetabulum), dirawat melalui pembedahan fiksasi implan menggunakan plat rekonstruktif dan skru.



Pemulihan sendi dan menguatkan otot paha dan pinggul membolehkan pesakit berfungsi seperti biasa.

KOMPLIKASI RAWATAN PEMBEDAHAN PATAH



Secara umum, pembedahan implan patah adalah selamat dan berisiko rendah. Pakar bedah yang merawat akan memberikan penerangan secara terperinci tentang pembedahan, risiko dan hasil pembedahan kepada pesakit. Penerangan yang diberikan adalah berdasarkan jenis patah itu, sama ada patah tertutup atau terbuka, keterukan patah, dan kerosakan otot dan sendi yang berdekatan. Perkara ini penting diketahui untuk menentukan fungsi anggota selepas pembedahan. Antara risiko pembedahan termasuklah patah tidak sembuh, jangkitan dan kegagalan implan.

PATAH TIDAK SEMBUH

Patah biasanya sembuh sepenuhnya melalui rawatan moden, sama ada dengan menggunakan POP atau melalui pembedahan. Proses penyembuhan ialah proses semula jadi, iaitu tulang baharu akan tumbuh dan serpihan tulang yang patah akan bercantum. Proses ini mengambil masa antara 6 –12 minggu. Jika masa yang lebih lama diperlukan, keadaan ini dinamai sambungan terlewat (*delayed union*). Kegagalan patah untuk sembuh pula dinamai tidak tersambung (*nonunion*).

Walaupun implan yang digunakan untuk merawat patah, sama ada keluli atau titanium adalah kuat, ia mungkin patah atau menjadi bengkok disebabkan oleh kegagalan lesu (*fatigue failure*). Tekanan berulang (*cyclical loading*) secara berterusan ke atas logam implan semasa gerakan dan melakukan aktiviti harian, seperti berjalan pada masa proses penyembuhan tulang, boleh menyebabkan implan gagal. Secara umum, rawatan pembedahan implan ialah pertarungan antara masa untuk tulang sembuh dengan implan yang gagal berfungsi. Penyembuhan tulang memerlukan perkara yang berikut:

- i. **Kestabilan**, iaitu tulang yang patah perlu ditetapkan kedudukannya tanpa gerakan untuk memastikan proses penyembuhan berlaku. Ia dilakukan melalui rawatan POP, kas atau bidai, dengan melakukan pembedahan menggunakan plat dan skru atau menggunakan pepaku intramedulari.

- ii. **Aliran darah ke bahagian patah**, kerana komponen darah adalah penting untuk menyembuhkan tulang patah. Hal ini merangkumi sel-sel yang terlibat dalam penyembuhan, bahan protein dan faktor pertumbuhan tulang seperti protein morfogenik tulang (*bone morphogenetic protein*, BMP). Kecederaan serius, seperti luka terbuka yang teruk dan kecederaan pada tisu otot, mungkin menyebabkan kerosakan teruk pada saluran darah tulang dan berisiko tinggi menyebabkan tulang tidak tersambung.

Kemungkinan kejadian tulang tidak tersambung adalah tinggi bagi sesetengah patah. Antaranya termasuklah kepatahan yang menyebabkan salur darah terganggu seperti patah pada leher femur, talus dan skafoïd. Risiko tulang tidak tersambung adalah tinggi jika pembedahan tidak dijalankan lebih awal. Di samping itu, tulang yang kurang otot dan tisu di sekelilingnya, seperti bahagian distal tibia, boleh mengalami patah luka terbuka dan meningkatkan risiko tidak tersambung.

Tulang yang patah memerlukan nutrien dan vitamin yang cukup untuk sembuh. Proses penyembuhan berjalan dengan lancar jika pesakit mengambil bahan protein, kalsium, vitamin C dan vitamin D. Penjagaan diet yang seimbang adalah penting. Walau bagaimanapun, pemakanan tambahan tidak terbukti berkesan untuk penyembuhannya. Antara faktor yang meningkatkan risiko tidak tersambung termasuklah yang berikut:

- i. **Merokok**, yang meningkatkan risiko sambungan terlewat.
- ii. **Umur**.
- iii. **Jangkitan pada tulang patah**, terutamanya pada patah luka terbuka.
- iv. **Ubat-ubatan**, yang merencatkan proses semula jadi penyembuhan tulang, seperti steroids. Ubatan NSAIDs seperti Aspirin dan Ibuprofen yang diambil secara berterusan pada jumlah yang berlebihan.
- v. **Penyakit sistemik** seperti diabetes melitus (kencing manis), malnutrisi dan anemia.

Cara mengelakkan patah berulang dan implan gagal adalah seperti yang berikut:

- i. Patah teruk dan tulang yang remuk perlu menjalani pembedahan graf tulang lebih awal, sama ada secara primer atau selepas 2 – 3 minggu. Cara ini dapat membantu penyembuhan dan menguatkan penyembuhan sekunder dengan pembentukan tulang baharu kalus yang banyak.



Patah terbuka pada tulang tibia dirawat dengan menggunakan implan plat dan skru, menunjukkan tanda-tanda tidak tersambung. Tiada kalus terbentuk, serpihan tulang masih tidak bercantum dan terdapat tanda tulang berparut di hujungnya (sklerosis).

- ii. Rawatan pembedahan implan menggunakan pepaku intramedulari dapat mengurangkan risiko kegagalan implan, terutamanya pada patah tulang tibia dan femur.
- iii. Kegagalan implan biasanya terjadi apabila tulang yang baharu tumbuh dibebankan dengan daya dengan kuat dan berulang. Berjalan tanpa tongkat lebih awal pada patah tulang femur boleh menyebabkan implan gagal dan patah berulang. Pemeriksaan X-ray dapat menentukan kualiti dan kekuatan tulang baharu yang terjadi, dan ciri ini digunakan oleh doktor untuk menasihati pesakit semasa pemulihan.
- iv. Implan menggunakan teknologi terkini seperti *locking compression plate* terbukti lebih stabil secara biomekanik berbanding dengan plat biasa. Implan yang diperbuat daripada bahan teras titanium tahan terhadap tekanan berulang berbanding dengan keluli. Walau bagaimanapun, disebabkan harganya yang tinggi, ia hanya digunakan untuk sesetengah patah yang rumit dan kompleks.
- v. Jangkitan pada tulang yang meningkatkan risiko tidak sembuh (tidak tersambung). Jangkitan akan merosakkan tulang baharu yang tumbuh dan menyebabkan kegagalan implan dan perlu dihindari.

Patah tidak tersambung dikenal pasti daripada tanda-tanda klinikal dan pemeriksaan yang berikut:

- i. Kesakitan yang berpanjangan pada tulang yang patah.

- ii. Rongga antara dua tulang yang tidak bersambung.
- iii. Tiada tanda-tanda tulang sembuh untuk jangka masa tertentu, biasanya enam bulan.
- iv. Tanda X-ray patah tidak tersambung, iaitu pembentukan parut tulang (sklerosis) dan penirusan hujung tulang pada bahagian yang patah.

Ujian darah adalah perlu untuk memastikan tulang tidak dijangkiti, sebagai satu penyebab patah tidak tersambung. Bagi kes tertentu, skan CT diperlukan untuk memastikan diagnosis yang tepat.

GRAF TULANG DAN RAWATAN PATAH TIDAK TERSAMBUNG

Patah yang tidak sembuh perlukan rawatan pembedahan dengan menggunakan graf tulang. Secara umum, graf tulang dikategorikan sebagai graf tulang autogenus, alograf, dan graf sintetik. Pembedahan yang biasa dijalankan ialah graf tulang kanselat, yang diambil daripada tulang pinggul (*iliac crest*) untuk membantu penyembuhan tulang. Graf diambil di dalam rongga tulang tanpa merosakkan struktur luaran tulang. Tulang kanselat baharu bersifat begini dapat membekalkan sel-sel baharu dan bahan peptid, yang merangsang pertumbuhan tulang (*osteoiduction*). Ia juga membekalkan rongga untuk tulang baharu tumbuh di antara dua serpihan tulang yang patah (*osteoconduction*). Patah juga perlu distabilkan dengan menggunakan implan plat dan skru ataupun pepaku intramedulari untuk memastikan tiada gerakan semasa penyembuhan. Jika patah tidak tersambung terjadi pada tulang yang telah distabilkan dengan plat dan skru yang patah, implan yang gagal akan diganti dengan yang baharu bersama-sama graf.

Patah tidak tersambung yang terjadi disebabkan oleh segmen tulang yang hilang perlu diganti. Rangka fiksator external boleh memanjangkan tulang (*bone transport*), dan dapat mengatasi masalah ini. Pembedahan tulang gantian fibula juga boleh membina kembali struktur tulang yang hilang. Walau bagaimanapun, ia merupakan pembedahan rumit yang memerlukan kepakaran yang tinggi.

Rawatan tanpa pembedahan cuma dilakukan untuk pesakit yang berisiko tinggi jika dibedah. Antara rawatan tanpa pembedahan termasuklah getaran elektrik yang berkuasa rendah (*Pulsed low-intensity ultrasound, PLUS*) pada tulang patah.

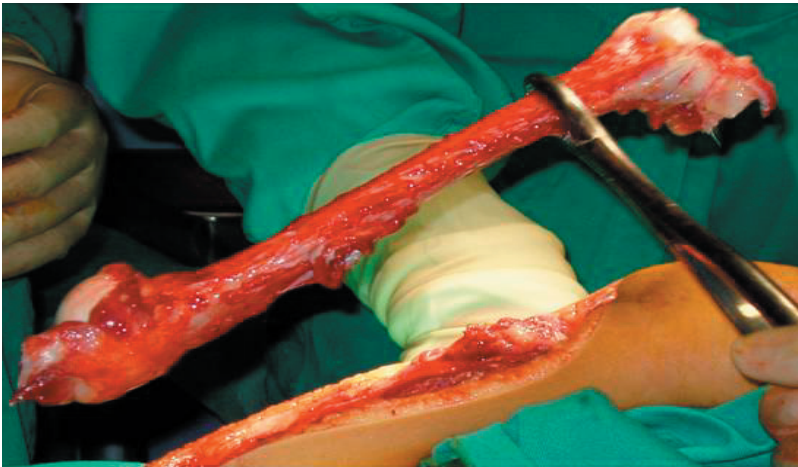
Graf Tulang Autogenus

Graf tulang autogenus diambil daripada bahagian tulang itu sendiri, iaitu **graf tulang kanselat** daripada tulang ilium dan **graf tulang kortikal** daripada tulang fibula.

Alograf

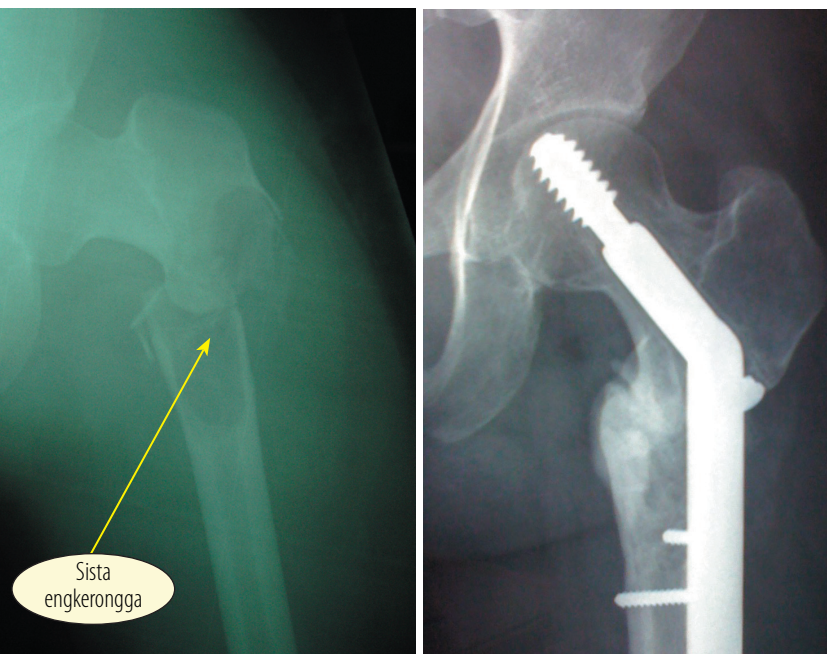
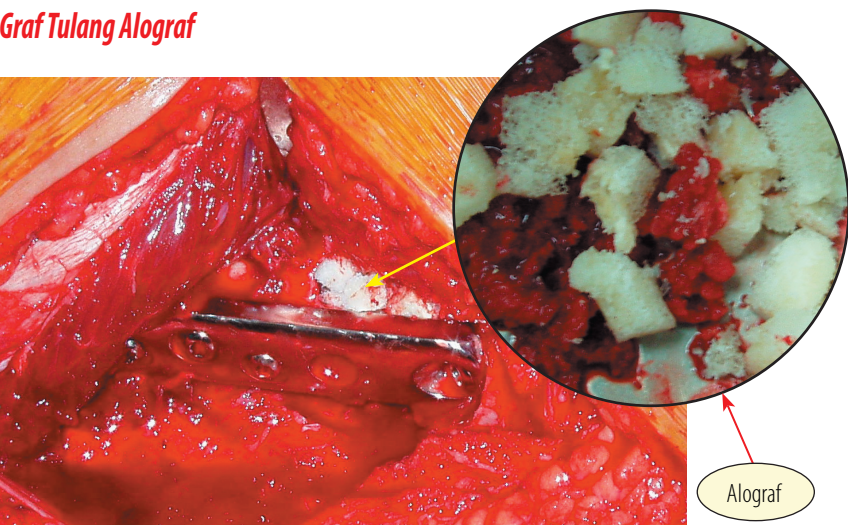
Alograf diambil daripada pesakit yang telah meninggal dunia, yang berhasrat untuk mendermakan organnya, termasuk tulang. Tulang alograf dan tendon diproses sebelum sesuai digunakan dalam pembedahan untuk pesakit lain. Radiasi dilakukan terhadap tulang alograf dan tendon untuk menghapuskan kuman dan jangkitan. Biasanya, tulang alograf dibekalkan dalam bentuk yang berikut:

- i. **Sejuk beku lampau (*Deep frozen*)**, untuk gantian struktur tulang yang hilang.
- ii. **Kering sejuk beku (*Freeze dried*)**, untuk mengisi rongga pada tulang.



Pembedahan pendermaan organ tulang dan pemprosesan tulang alograf untuk kegunaan pesakit.

Graf Tulang Alograf

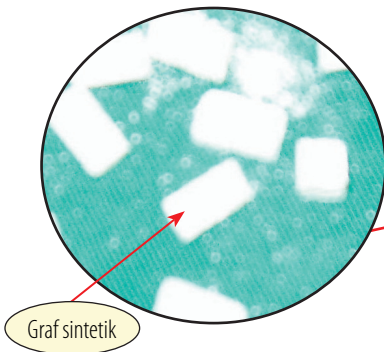


Sista tulang engkerongga yang menyebabkan tulang patah dan berongga dirawat dengan menggunakan alograf (*freeze dried*). Bahan osteokonduktif ini memberikan ruang kepada tulang baharu tumbuh bagi patah dan sista akan sembuh sepenuhnya.

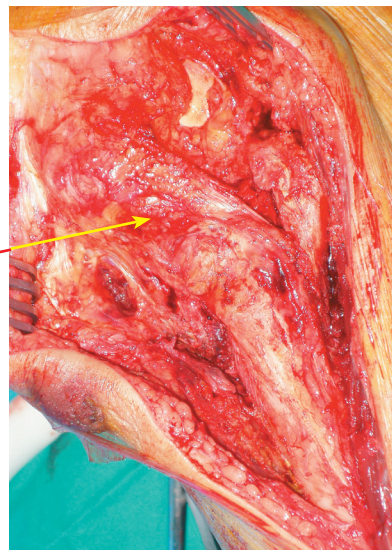
Graf Sintetik

Graf sintetik ialah graf yang diperbuat daripada bahan mesra tulang, seperti hidroksiapatit dan kalsium sulfat, yang diproses dalam bentuk kiub atau blok kecil. Ia digunakan untuk menutup ruang antara tulang supaya sel tulang dapat bergerak untuk menghasilkan tulang baharu.

Graf Sintetik: Kalsium Sulfat, Hidroksiapatit

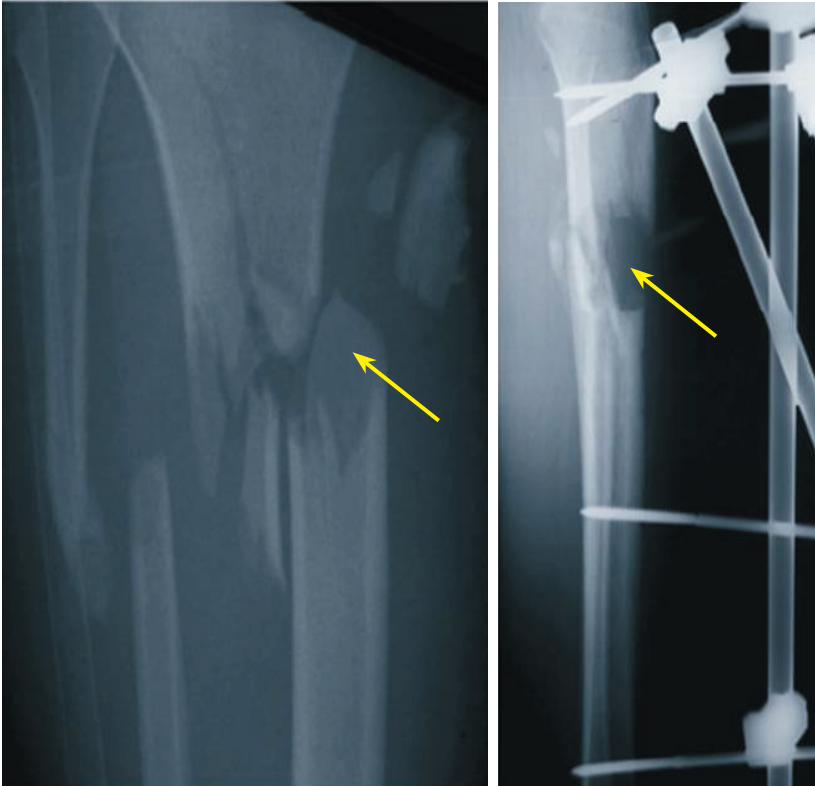


Patah pada tulang osteoporosis biasanya menyebabkan tulang remuk dan berongga. Bahan sintetik digunakan untuk mengisi rongga tulang untuk menghindari tulang yang berhampiran dengan sendi runtuh semasa penyembuhan.

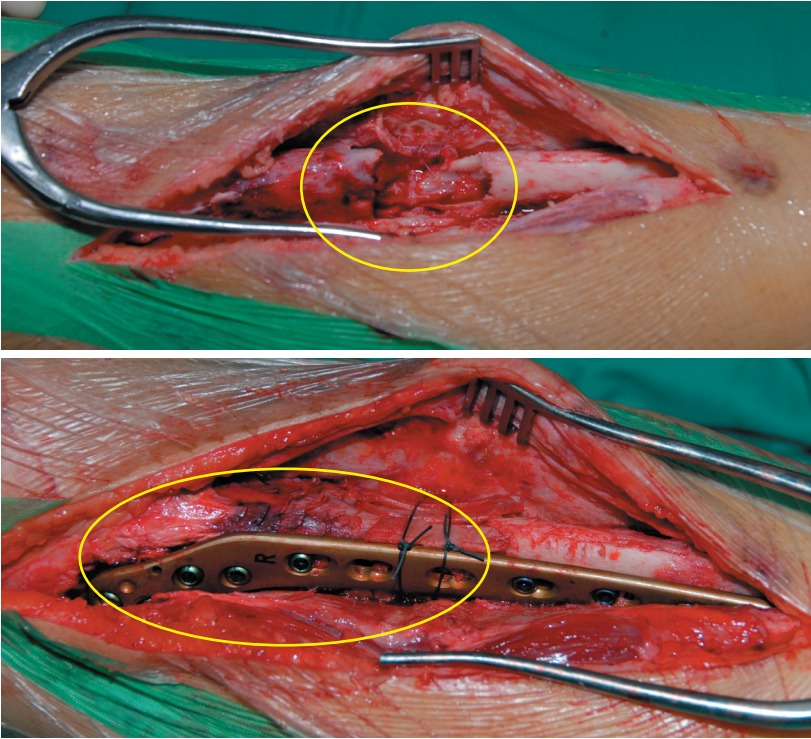


Contoh Patah tidak Sembuh dan Rawatannya seperti yang berikut:

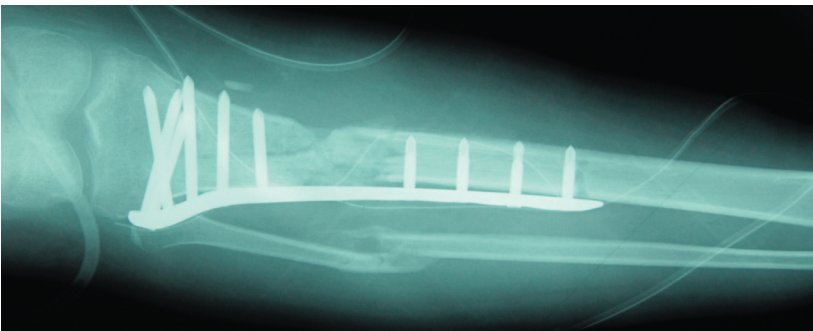
Patah Remuk dan Sebahagian Tulang Dirawat dengan Graf Tulang



Patah luka terbuka tulang tibia yang remuk dan tidak sembuh melalui rawatan pembedahan fiksator eksternal. Pesakit tidak dapat berjalan selama enam bulan semenjak terlibat dengan kemalangan.



Pesakit dirawat melalui pembedahan implan *locking compression plate*. Tulang remuk yang hilang dan rongga metafisis antara patah diisi dengan graf dari tulang iliak. Tanda sembuh kelihatan pada dua bulan pertama dan sembuh dengan pembentukan tulang baharu yang kuat selepas tempoh tiga bulan. Pesakit dapat berjalan kembali selepas tempoh empat bulan.



Patah yang tidak sembuh dan ada ruang di antara tulang yang tidak sembuh. Graf tulang diletakkan di antara tulang yang renggang untuk pertumbuhan tulang baharu dan menyembuhkan patah. Patah distabilkan dengan menggunakan implan *locking compression plate*.

Patah tidak Sembuh Tulang Tibia Dirawat dengan Pepaku Intramedular Tanpa Graf Tulang



Patah terbuka tulang tibia tidak sembuh selepas tempoh enam bulan dirawat dengan menggunakan fiksator eksternal dan kas. Pesakit tidak dapat berjalan pada kaki yang patah dan terpaksa menggunakan tongkat untuk bergerak.

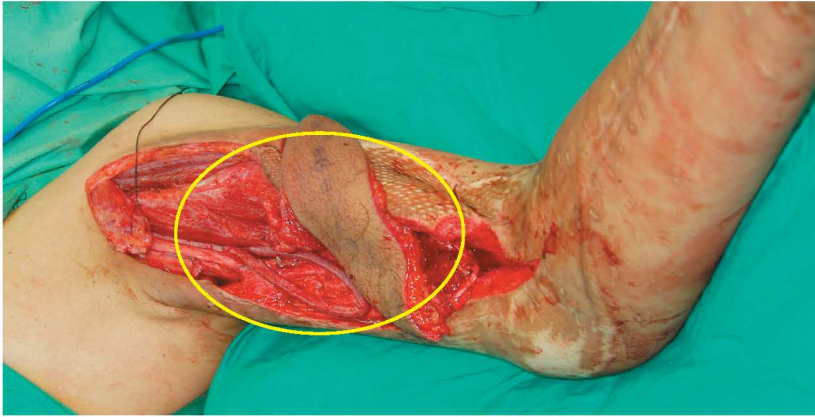


Patah tidak tersambung tulang tibia dirawat dengan menggunakan pepaku intramedulari (interlocking tibial nail). Tanda penyembuhan tulang selepas tempoh tiga bulan menunjukkan tulang dan rongga di antara patah sembuh dan digantikan dengan kalus. Patah sembuh sepenuhnya dalam tempoh enam bulan (transformasi osteogenesis).

Patah Tulang Humerus yang Teruk Menyebabkan Sebahagian Tulang Hilang Dirawat dengan Gantikan Tulang Fibula Autogeneus

Tulang pada badan (autograf) boleh digunakan untuk menggantikan tulang yang hilang disebabkan oleh kecederaan dan komplikasi jangkitan. Antaranya termasuklah tulang fibula yang diambil bersama-sama salur darah dan tisu lembut sekitar kulit. Cara ini dapat menggantikan tulang yang hilang, di samping membentuk kembali tisu yang rosak.

Walau bagaimanapun, pembedahan ini memerlukan kepakaran yang tinggi, yang melibatkan pembedahan mikro. Morbiditi pembedahan pengambilan tulang autograf adalah kurang dan pesakit biasanya dapat berjalan seperti biasa tanpa sakit pada betis dan sendi.



Tulang pada lengan atas hilang disebabkan oleh kemalangan yang teruk, diikuti dengan jangkitan kronik. Pesakit tidak dapat menggunakan anggota selama dua tahun.



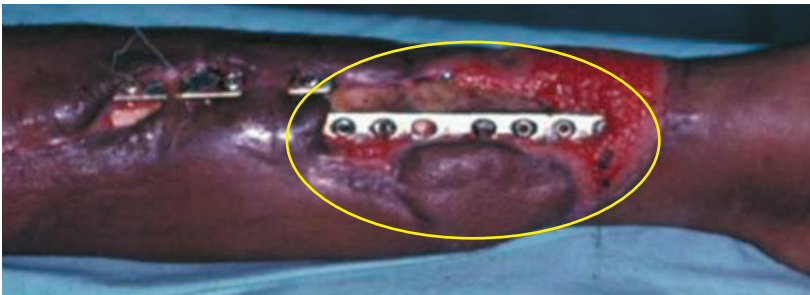
Pembedahan komposit tulang dari tulang fibula menggunakan teknik pembedahan mikro berjaya mengembalikan fungsi anggota tersebut.

JANGKITAN TULANG

Osteomeilitis ialah jangkitan tulang (osteon) dan sum-sum tulang (mielon). Keadaan ini terjadi disebabkan oleh jangkitan kuman yang kronik pada tulang dan menyebabkan tulang rosak dan mati, serta bengkak yang bernanah (abses) pada tisu sekitar. Nanah akan berkumpul dalam kaviti abses sebelum pecah. Keadaan ini juga menyebabkan pesakit mengalami demam teruk (*high fever*) yang berpanjangan kerana kuman merebak ke seluruh sistem badan. Rawatan awal adalah perlu untuk mengelakkan jangkitan menjadi kronik dan boleh membahayakan nyawa, jika menjadi sepsis. Jangkitan pada tulang patah terjadi disebabkan oleh perkara-perkara yang berikut:

- i. **Patah luka terbuka**, yang menyebabkan pencemaran pada tulang yang tercedera, dan mengundang jangkitan. Risiko jangkitan bergantung pada keterukan luka terbuka dan patah. Apabila perkara ini berlaku, rawatan pembedahan awal dan antibiotik adalah penting untuk mengurangkan risiko jangkitan kronik.

- ii. **Jangkitan pada perdarahan patah (*infected fracture hematoma*)**, yang terjadi pada kecederaan pelbagai. Di samping patah anggota, pesakit juga mendapat kecederaan organ dalaman berisiko yang menyebabkan jangkitan seperti kecederaan saluran penghadaman dan kencing, yang mungkin menjadi sepsis. Jangkitan sepsis seluruh badan ini boleh menyebabkan anggota yang tercedera mendapat jangkitan tulang yang kronik.
- iii. **Jangkitan pembedahan implan**, dengan risiko rawatan pembedahan implan patah tulang adalah antara 1–3 peratus. Walau bagaimanapun, pemberian antibiotik sebelum dan selepas pembedahan dan teknik pembedahan terkini dapat mengurangkan risiko jangkitan ini. Jangkitan pembedahan implan adalah tinggi jika dijalankan pada patah luka terbuka dan pesakit mengalami kecederaan patah yang berbilang (*multiple*).



Jangkitan pada pembedahan implan tulang tibia menyebabkan luka besar dan tulang terdedah. Keadaan ini menyebabkan risiko tinggi jangkitan tulang yang kronik.

Kaedah Merawat Jangkitan Tulang Patah

Osteomyelitis kronik ataupun patah tidak sembuh akibat jangkitan (*infected non-union*) boleh dirawat dengan beberapa kaedah seperti yang berikut:

- i. **Pembedahan**, yang dijalankan untuk memastikan nanah dan tisu yang rosak akibat jangkitan dibuang. Tulang yang rosak dan mati (*sequestrum*) dibuang untuk mengelakkannya menjadi fokus jangkitan merebak.
- ii. **Rawatan antibiotik**, yang dilakukan terhadap mikroorganisma kuman penyebab jangkitan. Terapi antibiotik diambil dalam masa antara enam minggu hingga tiga bulan supaya jangkitan pada tulang dapat dihapuskan sepenuhnya. Gabungan antibiotik biasanya digunakan untuk memastikan keberkesanan rawatan.

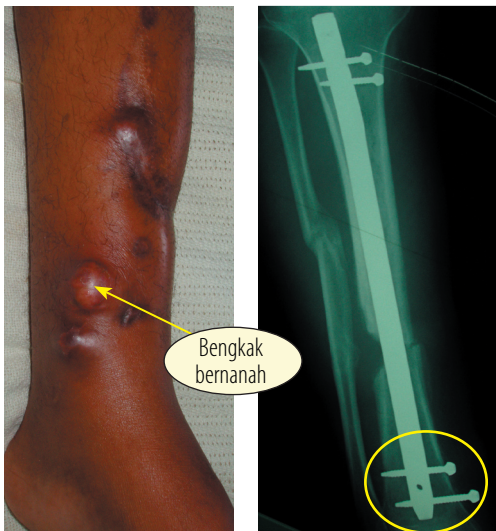
- iii. **Pembedahan rekonstruktif tulang**, untuk merawat jangkitan pada tulang patah yang biasanya menyebabkan tulang tidak sembuh, dan rosak atau hilang (*bone loss*). Pembedahan implan dan graf tulang akan dijalankan apabila pesakit sudah bebas daripada jangkitan, iaitu dalam masa 3 – 6 bulan. Pengambilan antibiotik adalah penting untuk mengurangkan risiko jangkitan berulang.

Pengambilan Antibiotik pada Jangka Masa yang Lama

Pesakit yang mengalami jangkitan kronik pada tulang perlu mengambil antibiotik pada jangka masa yang lama, dan biasanya merupakan gabungan beberapa antibiotik. Biasanya, antibiotik yang digunakan ini tidak menyebabkan kerosakan pada organ utama sepanjang tempoh antibiotik tersebut diambil. Pemeriksaan fungsi organ, seperti buah pinggang dan hati, akan dilakukan dari semasa ke semasa untuk mengenal pasti komplikasi awal. Seseengah pesakit akan mendapat alahan lewat terhadap antibiotik dan ia perlu ditukar, bergantung pada keberkesanan dan kesesuaian rawatan.

Jika Jangkitan Menjadi Kronik dan Berterusan

Jangkitan yang berterusan boleh menyebabkan bahagian tulang yang dijangkiti bernaah secara berterusan, dan berlakunya pembentukan sinus. Rawatannya agak sukar disebabkan seluruh tulang yang dijangkiti rosak dan menjadi fokus pembiakan bakteria. Risiko patah semula disebabkan kerosakan tulang mungkin terjadi. Jika dibiarkan berterusan lama, radang kronik pada kulit boleh menyebabkan risiko kanser kulit yang dinamai ulser Marjolin.



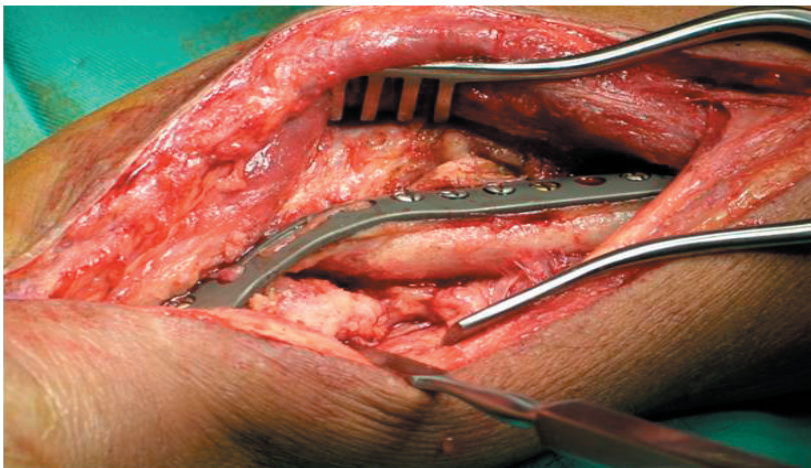
Jangkitan pada pembedahan pepaku intramedulari tulang tibia menyebabkan tempat pembedahan bengkak dan sakit. Skru yang memegang menjadi longgar disebabkan oleh kerosakan tulang akibat jangkitan. Keadaan ini perlu dirawat lebih awal untuk memastikan jangkitan tidak menjadi kronik.

KEGAGALAN IMPLAN

Struktur dan reka bentuk implan dipastikan kukuh untuk memegang serpihan tulang yang patah semasa penyembuhan. Implan perlu kuat dan tahan terhadap tekanan yang berterusan pergerakan anggota semasa pemulihan anggota yang tercedera. Walau bagaimanapun, jika tekanan terlampau kuat dikenakan dan tulang masih belum sembuh sepenuhnya, implan mungkin gagal, sama ada menjadi bengkok atau patah sepenuhnya.



Patah remuk pada bahagian pergelangan tangan dirawat melalui pembedahan fiksasi plat. Walau bagaimanapun, pesakit terjatuh dan bersangga dengan tangannya yang tercedera selepas tiga minggu. Dengan itu, plat menjadi bengkok dan patah juga menjadi bengkok disebabkan ia masih belum sembuh sepenuhnya.



Pembedahan mengeluarkan plat yang rosak dan membetulkan kembali patah, di samping menggantikannya dengan plat yang baharu adalah perlu untuk memastikan tulang sembuh dalam kedudukan yang sempurna.



Gambaran X-ray dan plat yang dikeluarkan menunjukkan ia bengkok disebabkan oleh kegagalan implan.

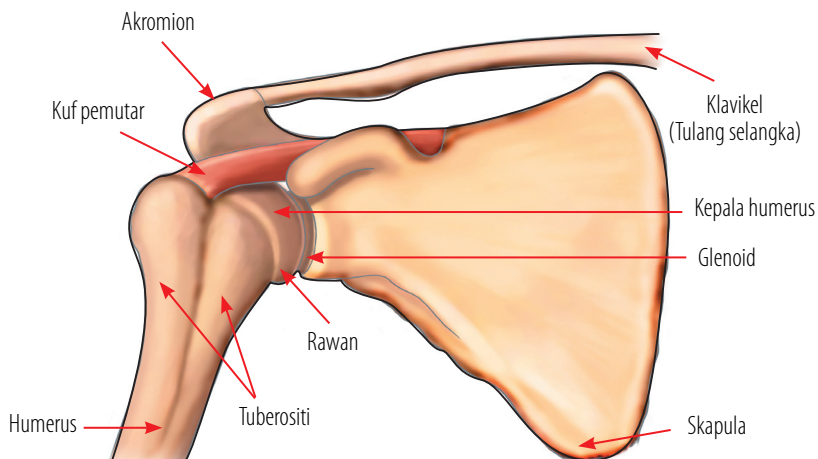
RAWATAN PATAH ANGGOTA ATAS



Anggota atas yang mungkin boleh mengalami kecederaan patah atau dislokasi ialah sendi bahu, tulang selangka (klavikel), tulang kipas (skapula), sendi akromioklavikular, tulang humerus, proksimal humerus, sendi siku, lengan bawah, pergelangan sendi tangan, dan tulang tangan dan jari.

KECEDERAAN SENDI BAHU

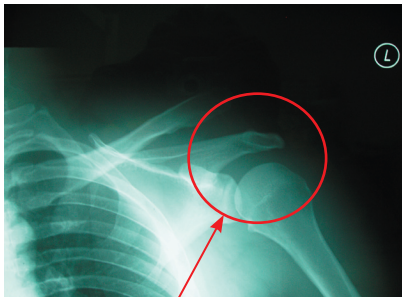
Kecederaan pada bahagian bahu, sama ada patah atau dislokasi sendi, kerap terjadi. Patah klavikel serta dislokasi sendi bahu dan sendi akromioklavikular adalah antara kecederaan yang kerap terjadi semasa bersukan, kemalangan jalan raya dan terjatuh. Sendi bahu terbina daripada skapula yang bersambung dengan humerus pada sendi glenoid. Tulang akromium pada skapula akan bersambung dengan klavikel, dan membentuk arkus sendi bahu.



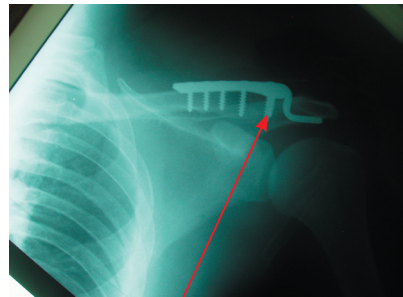
PATAH KLAVIKEL

Klavikel menyambungkan anggota atas dengan badan, pada bahagian badan. Ia bersambung dengan tulang sternum dan akromium. Salur darah utama subklavian dan saraf ke anggota atas lalu berhampiran dengan tulang selangka, dan mungkin tercedera. Patah yang berlaku biasanya berpunca daripada kecederaan yang tidak serius (*low energy*), seperti semasa bersukan dan kemalangan jalan raya.

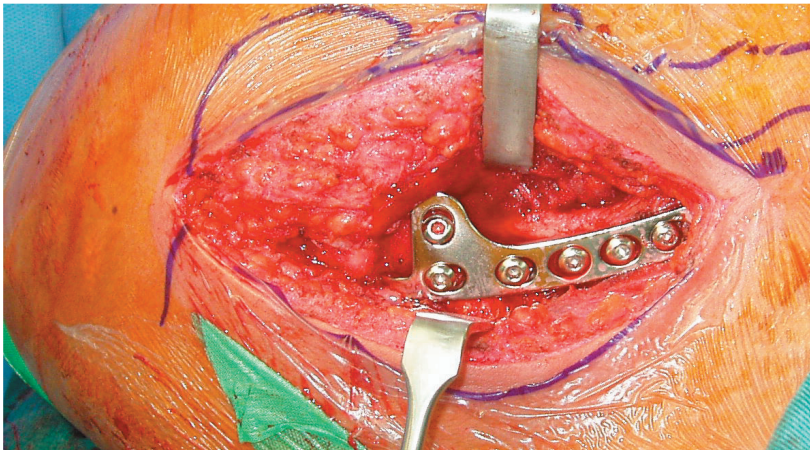
Patah klavikel juga terjadi apabila seseorang terjatuh dan anggota atasnya dalam keadaan menegak (*outstretched limb*) semasa menampung berat badannya (*indirect force*). Klavikel biasanya patah pada bahagian tengah dan akan sembuh sepenuhnya tanpa memerlukan



Dislokasi sendi akromioklavikular



Plat cangkuk pada klavikel



Pembedahan fiksasi memasukkan implan pada patah klavikel berhampiran dengan sendi dapat mempercepat proses pemulihan dan mengurangkan risiko artritis.

rawatan pembedahan. Pesakit akan dirawat dengan menggunakan anduh (*collar and cuff*) selama sebulan, dan diikuti dengan rawatan pemulihan anggota atas. Cara ini dapat memulihkan fungsi sendi bahu dan mengurangkan risiko sendi menjadi kaku, terutamanya kepada golongan yang berumur. Hanya patah yang serius dengan luka terbuka, kecederaan saraf dan salur darah ataupun patah yang tidak sembuh memerlukan rawatan pembedahan dan penstabilan klavikel. Klavikel sembuh dengan pembentukan tulang sekitar menyebabkan bengkak membonjol. Bengkak ini akan berkurang dengan pemodelan semula. Walau bagaimanapun, ia kekal tanpa menjejaskan fungsi anggota.

Patah pada klavikel bahagian lateral berdekatan dengan sendi akromium-klavikel pula menyebabkan dislokasi sendi dan kerosakan ligamen. Kecederaan ini perlu dirawat melalui pembedahan disebabkan risiko tulang tidak sembuh dan artritis awal pada sendi yang berhampiran. Pembedahan fiksasi memasukkan implan dan rekonstruktif ligamen yang tercedera adalah perlu untuk memastikan sendi bahu berfungsi dengan baik, dan mengurangkan risiko kesakitan yang berpanjangan.

Patah Skapula

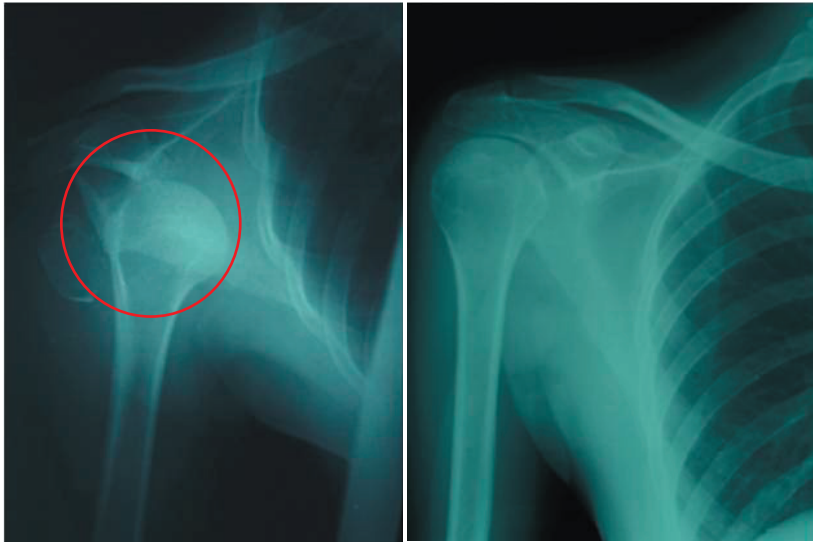
Kecederaan skapula jarang-jarang berlaku. Patah ini biasanya terjadi dalam kecederaan serius pada kecederaan pelbagai (*multiple injury* atau *polytrauma*). Risiko kecederaan bahagian tulang rusuk, paru-paru dan saraf mungkin terjadi. Patah skapula dirawat dengan menggunakan anduh selama tiga minggu, diikuti dengan rawatan pemulihan. Risiko sendi menjadi kaku adalah tinggi, terutamanya jika tulang patah berdekatan dengan sendi bahu. Dengan itu, pemulihan sendi lebih awal adalah perlu.

Kecederaan skapula yang melibatkan sendi glenoid dan leher skapula boleh menyebabkan sendi tidak stabil dan risiko sendi menjadi kaku. Pembedahan adalah perlu untuk menstabilkan sendi dan memulakan pemulihan untuk mengembalikan fungsi sendi bahu.

Dislokasi Sendi Bahu

Dislokasi sendi bahu biasanya berlaku dalam kalangan atlet muda, terutamanya mereka yang terlibat dalam sukan yang agresif, seperti permainan ragbi dan bola sepak. Dislokasi berisiko tinggi untuk berulang jika tidak dirawat dengan sempurna. Biasanya, dislokasi berlaku ke hadapan (*anterior*), tetapi dislokasi ke belakang (*posterior*) mungkin terjadi pada pesakit epilepsi atau mereka yang terkena renjatan elektrik.

Pesakit mengadu kesakitan yang teruk dan sendi tidak dapat digerakkan. Anggota yang tercedera nampak menurun ke bawah dan dalam kedudukan putaran internal. Pemeriksaan X-ray dapat menentukan diagnosis yang tepat, sebelum dislokasi sendi dimasukkan kembali. Jika dislokasi sendi berulang, terutamanya pada ahli sukan yang berisiko tinggi, maka pemeriksaan Imej Resonans Magnet (*Magnetic Resonance Imaging*, MRI) perlu dijalankan untuk menentukan kecederaan tisu lembut di sekeliling sendi. Risiko dislokasi berulang dapat dikurangkan melalui pembedahan memperbaiki tisu yang rosak.



Dislokasi sendi bahu dirawat dengan memasukkan kembali kepala humerus ke tempat asalnya. Patah avulsi pada tulang tuberositi juga beralih ke kedudukan asalnya selepas rawatan.

Dislokasi Sendi Akromioklavikel

Dislokasi ini biasanya terjadi akibat kecederaan bersukan atau kemalangan jalan raya. Kecederaan ringan biasanya dirawat dengan menggunakan anduh, dan biasanya sembuh sepenuhnya tanpa masalah kronik. Walau bagaimanapun, jika dislokasi teruk, ia boleh menyebabkan kesakitan kronik dan perlu diperbaiki melalui pembedahan.

PATAH HUMERUS

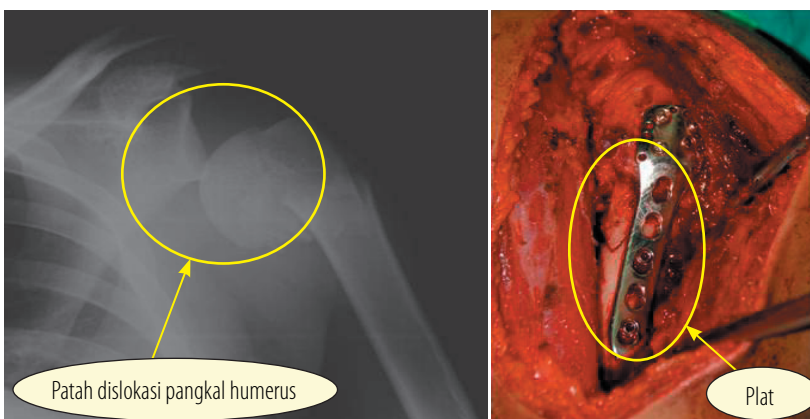
Tulang humerus ialah tulang padat yang kuat dan bersendi di bahu dan siku. Otot dan tendon untuk pergerakan bahu melekat pada bahagian proksimal humerus, manakala

otot untuk pergerakan sendi siku, pergelangan tangan termasuk sendi jari, melekat pada bahagian distal tulang humerus. Saraf radial untuk pergerakan sendi pergelangan tangan dan jari bersentuhan dengan tulang humerus pada bahagian tengah, dan mudah tercedera jika patah yang serius berlaku.

Patah humerus biasanya berpunca daripada kecederaan tidak serius dan dirawat menggunakan kas dan bidai. Kecederaan serius yang disebabkan oleh trauma berhalaju tinggi dan kecederaan pelbagai (*polytrauma*) pada anggota menyebabkan tulang remuk, dan risiko kecederaan saraf adalah tinggi. Kecederaan ini memerlukan pembedahan supaya pesakit dapat menjalani pemulihan awal. Patah humerus dapat distabilkan melalui pembedahan dengan menggunakan plat sisi dan skru, dan pepaku intramedulari. Melalui rawatan pembedahan, pemulihan lebih awal dapat memastikan fungsi sendi bahu dan siku berfungsi kembali. Otot lengan dan tangan juga perlu diperkuat kembali dalam pemulihan.

Patah Proksimal Humerus

Patah humerus pada bahagian bahu sering berlaku pada golongan yang berumur pada tulang osteoporosis. Patah terjadi akibat kecederaan ringan seperti terjatuh di bilik air. Patah yang tidak serius dirawat dengan menggunakan anduh atau kas separuh (*U-slab*). Akan tetapi, kecederaan teruk memerlukan pembedahan penstabilan dengan menggunakan implan yang dapat mempercepat pemulihan dan mendapatkan fungsi bahu yang optimum.



Patah dislokasi pangkal tulang humerus akibat kecederaan serius kemalangan jalan raya. Patah yang tidak dirawat dengan sempurna menyebabkan gerakan pada sendi bahu tersekat dan bahu tidak berfungsi dengan sempurna. Pembedahan membetulkan patah dan memegangnya dengan menggunakan implan dapat mengembalikan fungsi bahu secara optimum.

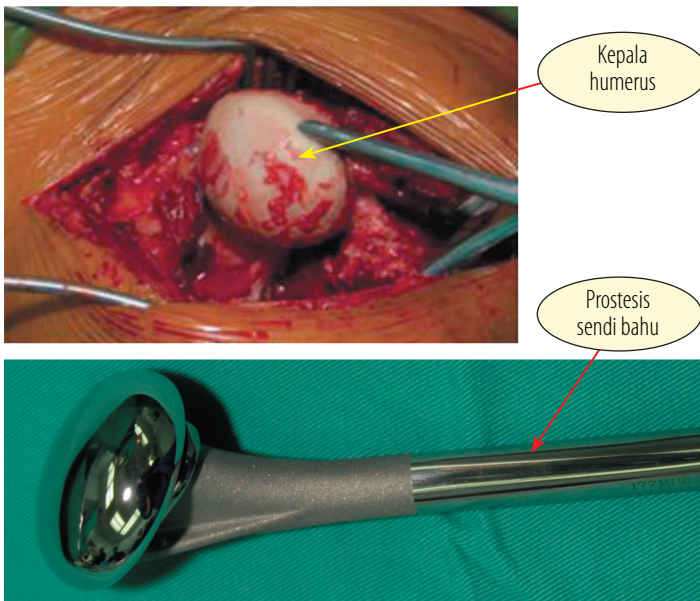
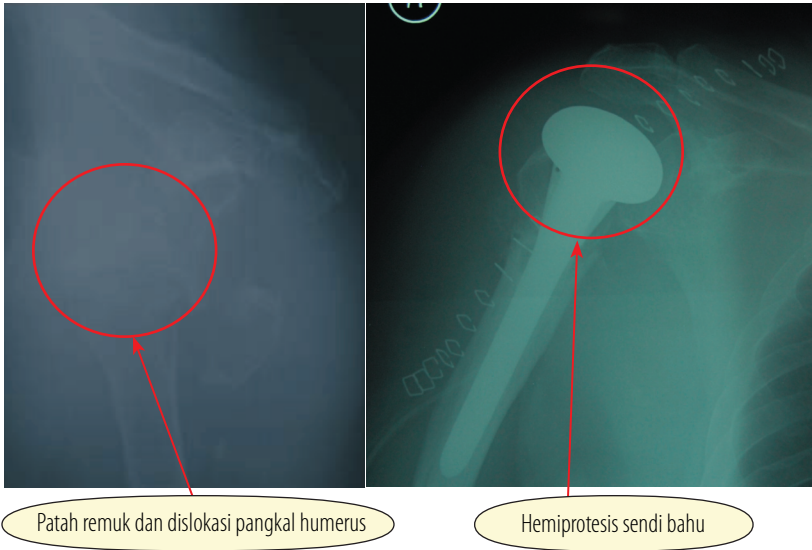
Patah teruk terjadi pada proksimal humerus dengan kualiti tulang yang lemah (osteoporosis) meningkatkan risiko kegagalan dan kerosakan sendi yang teruk. Rawatan penggantian sendi dapat membantu pesakit mengembalikan fungsi bahu dengan berkesan.



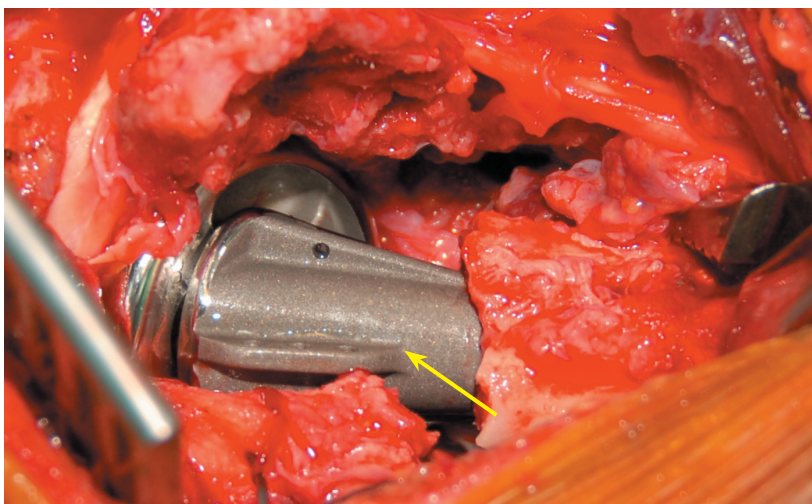
Serpihan tulang yang patah dikembalikan ke tempat asalnya dan dislokasi sendi dimasukkan kembali dan dipegang oleh. Rawatan fisioterapi selepas pembedahan akan memastikan fungsi sendi bahu yang optimum.



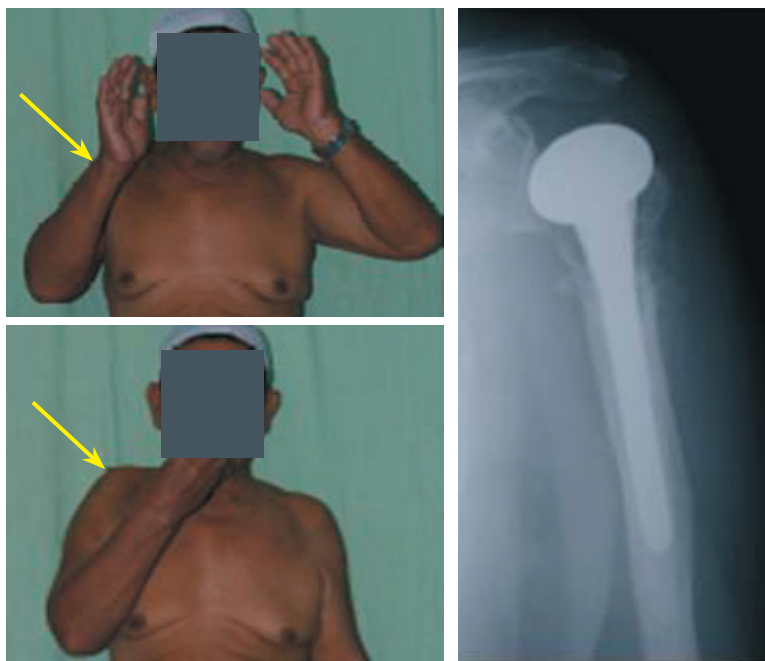
Selepas dua bulan pembedahan, bahu dapat berfungsi seperti sedia kala tanpa had.



Patah osteoporosis dalam kalangan golongan berumur boleh menyebabkan patah remuk yang teruk. Patah remuk berlaku pada tulang proksimal humerus berdekatan dengan sendi. Osteoporosis tulang pada orang tua menyebabkan tulang tidak sesuai dirawat melalui pembedahan fiksasi implan. Hal ini demikian kerana tulang berisiko remuk dan nekrosis, dan pembedahan implan akan gagal. Rawatan penggantian prostesis sendi dapat mempercepat pemulihan dan mengembalikan fungsi sendi bahu, serta mengelakkan komplikasi.



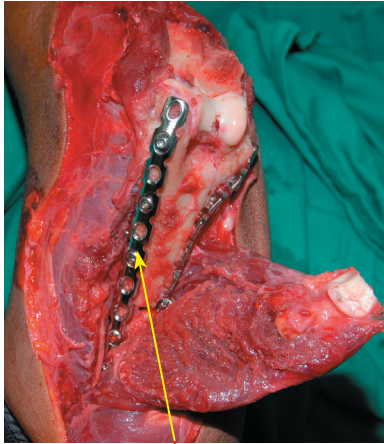
Sendi tercabut dan sekitaran tulang yang remuk diganti melalui pembedahan prostesis sendi bahu.



Selepas tempoh dua bulan, pesakit dapat melakukan aktiviti biasa, seperti makan dan sembahyang. Pemulihan akan mengembalikan fungsi bahu sehingga 80 peratus normal. Gambaran X-ray menunjukkan tulang yang dicantumkan telah sembuh di sekeliling prostesis.

PATAH SENDI SIKU

Patah sendi siku (humerus distal) terjadi pada kecederaan yang serius, terutamanya pada patah luka terbuka. Patah pada sendi memerlukan pembedahan untuk menstabilkan patah dengan segera supaya pemulihan lebih awal dilakukan untuk menghindari sendi menjadi kaku dan sakit kronik. Pembedahan yang dijalankan adalah rumit dan memerlukan kepakaran yang tinggi. Tanpa rawatan yang sempurna fungsi sendi akan terjejas. Pesakit mungkin tidak dapat membengkokkan anggota dengan sempurna. Radang sendi dan sakit arthritis kronik yang berpanjangan adalah antara komplikasi patah yang teruk. Patah pada tulang humerus distal akan menyebabkan sendi siku beralih dan rosak. Jika tidak dibetulkan dan dirawat, ia akan menyebabkan kerosakan sendi yang serius.

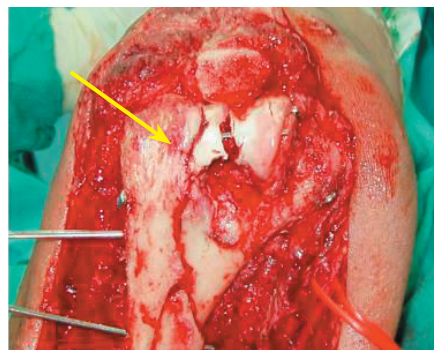


Plat rekonstruksi

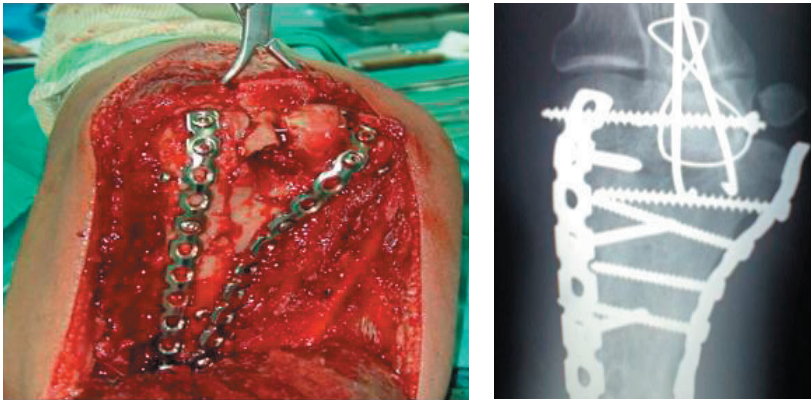


Patah remuk pangkal hujung humerus pada sendi skru

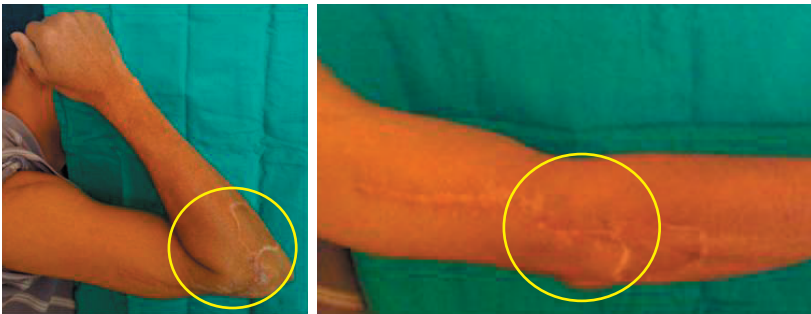
Pembedahan dengan menggunakan implan dapat mengembalikan kedudukan asal sendi, dan stabil untuk gerakan pemulihan awal.



Patah remuk luka terbuka sendi siku dirawat melalui pembedahan mencuci luka.



Fiksasi implan digunakan untuk membina kembali sendi bagi proses pemulihan awal.



Walaupun patah remuk teruk dan tisu sekitar rosak, melalui pembedahan dan pemulihan lebih awal, fungsi sendi dipulihkan dengan had yang minimum.

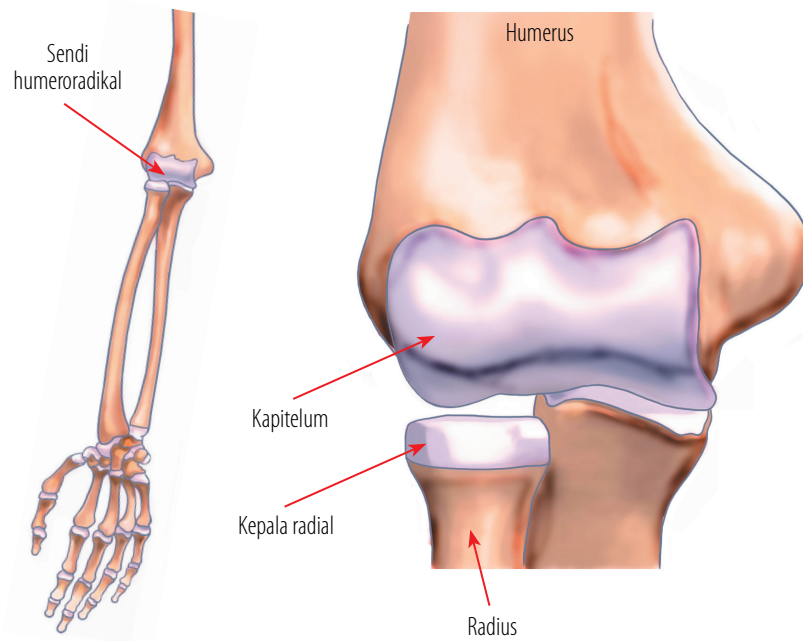
PATAH LENGAN BAWAH

Lengan bawah (*forearm*) terdiri daripada tulang radius dan ulna yang bersambung dengan tulang humerus di siku dan tulang karpus di pergelangan sendi tangan. Radius dan ulna juga bersambung pada kedua-dua hujungnya untuk pergerakan putaran lengan, dan amat penting dalam fungsi harian.

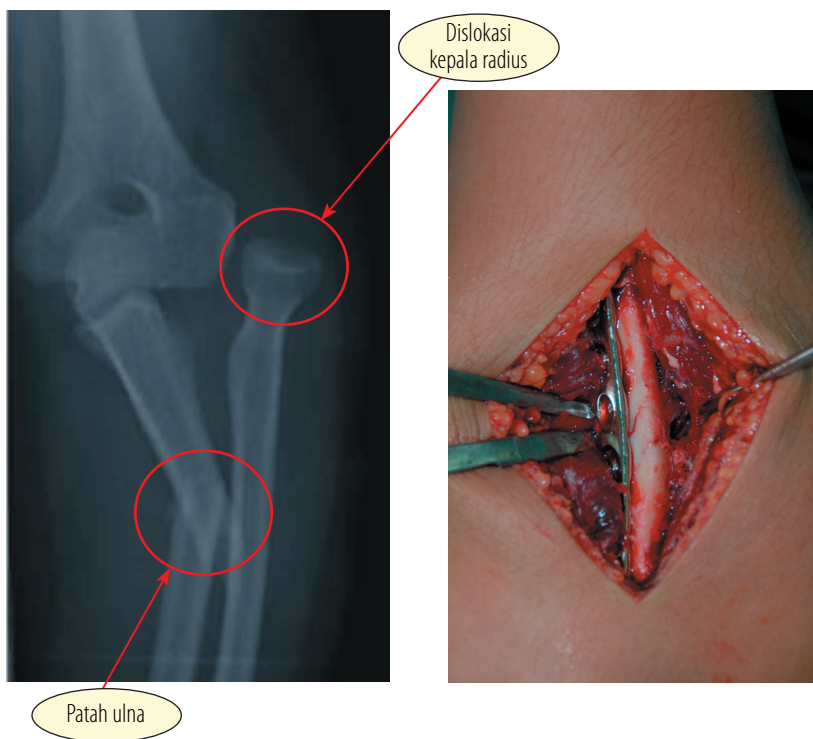
Lengan bawah sering tercedera kepada kanak-kanak jika mereka terjatuh dalam kedudukan menegak. Kecederaan ini juga sering berlaku semasa kemalangan jalan raya. Kedua-dua tulang radius dan ulna mungkin patah. Jika patah melibatkan satu tulang, sendi mungkin berselisih disebabkan struktur tulang pada anggota. Tulang radius yang patah diikuti dislokasi sendi radioulna yang dinamai Galeazzi, manakala patah pada tulang ulna dan

dislokasi sendi dinamai Monteggia. Kedua-dua patah ini tidak stabil dan mudah beralih jika dirawat tanpa pembedahan. Dislokasi sendi, jika tidak dirawat dengan sempurna, mungkin akan merosakkan sendi dan menyebabkan gerakan putaran lengan terjejas.

Patah pada tulang radioulna pada kanak-kanak akan sembuh dengan cepat. Jika tulang dapat dibetulkan dengan baik, rawatan dengan menggunakan kas adalah mencukupi, dan yang terbaik. Walau bagaimanapun pada orang dewasa, patah biasanya tidak stabil dan mungkin beralih. Rawatan pembedahan fiksasi implan lebih sesuai dilakukan untuk menghidarkan risiko tulang beralih, dan boleh menjejaskan fungsi putaran lengan. Pemulihan anggota dan sendi dapat dipercepat, dan fungsi anggota dapat dipulihkan lebih cepat.



Sendi siku yang terdiri daripada tulang humerus, radius dan ulna, berfungsi untuk gerakan engsel lipatan lengan dan putaran pada lengan bawah.

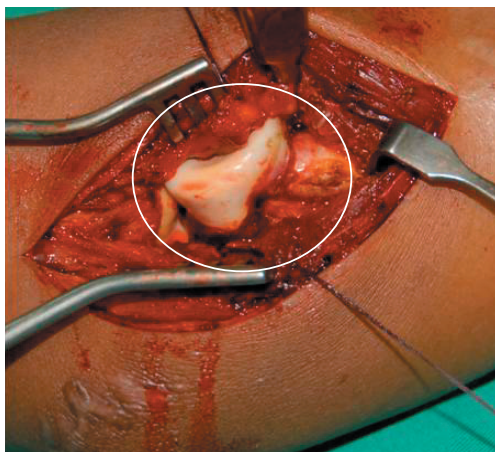


Patah tulang ulna dan dislokasi sendi radioulna boleh menyebabkan kecacatan kekal jika tidak dirawat dengan sempurna. Pembedahan fiksasi implan pada tulang yang patah dapat mengembalikan sendi pada kedudukannya yang sempurna. Pemulihan anggota yang tercedera dapat dijalankan awal, dan mengembalikan fungsi anggota.

PATAH KEPALA RADIUS



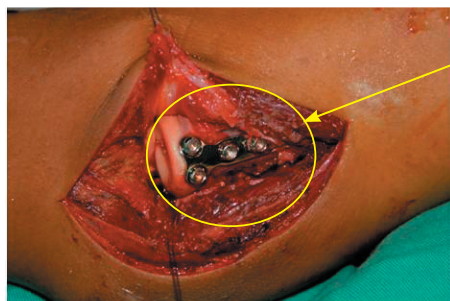
Patah
leher radius



Kepala radius bersambung dengan pangkal tulang ulna dan hujung humerus. Patah kepala radius boleh mengganggu fungsi sendi.



Fiksasi plat



Rawatan pembedahan menggunakan fiksasi plat boleh membetulkan sendi dan sepihan patah, dan penstabilan melalui implan penting untuk mengembalikan fungsi anggota. Melalui pembedahan, fungsi sendi siku dapat dipulihkan dan fungsi putaran lengan bawah pronasi supinasi dapat dikembalikan.

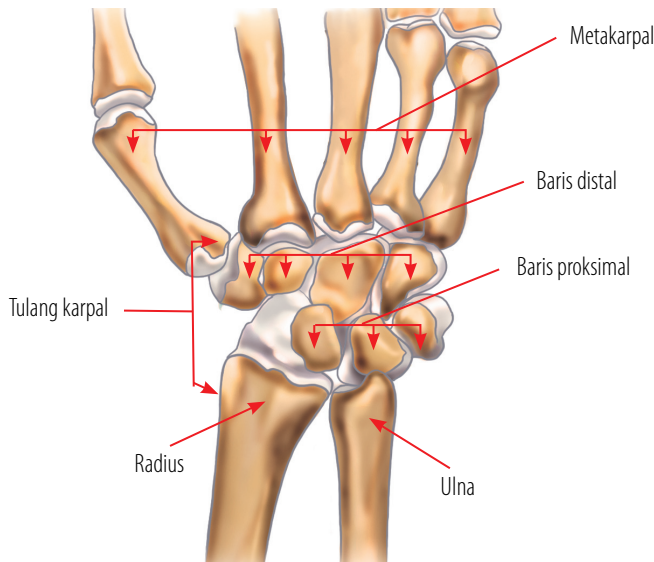


Fungsi sendi siku dipulihkan dan pembedahan ini dapat mengembalikan fungsi putaran lengan bawah pronasi supinasi.

PATAH PERGELANGAN SENDI TANGAN

Tangan terdiri daripada 27 tulang yang bersambung dan bersendi. Struktur ini amat penting dalam aktiviti harian kita. Ia disambungkan oleh sistem otot, tendon dan saraf untuk gerakan aktiviti halus dan kasar. Tangan bersambung dengan lengan bawah dan tulang radius, dan ulna bersambung dengan tulang barisan pertama proksimal tangan, iaitu skafoid dan lunat.

Patah pada pergelangan sendi tangan dirujuk sebagai patah pada hujung distal radius. Patah ini lebih dikenal sebagai patah Colles, sempena nama pakar bedah Ireland yang pertama mengenal pasti dan merawat patah ini pada tahun 1814. Hujung tulang radius membesar untuk bersambung dengan tulang karpus tangan, di samping sendi ulna. Artikulasi



(persendian) ini penting untuk menguatkan fungsi tangan, dan juga putaran lengan. Patah biasanya terjadi tanpa melibatkan sendi tangan. Walau bagaimanapun, kecederaan teruk boleh melibatkan kecederaan sendi radiokarpal dan sendi radioulna.

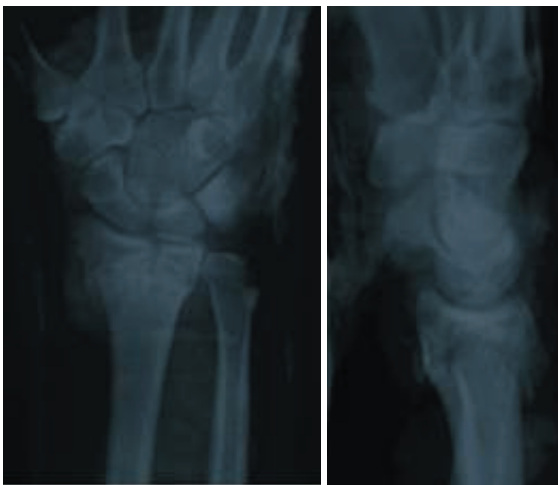
Patah distal radius kerap terjadi, terutamanya apabila seseorang terjatuh dalam kedudukan lengan menegak (*outstretched hand*). Kecelakaan ini sering terjadi kepada kanak-kanak dan juga pada tulang osteoporosis orang tua kerana tulang menjadi lebih rapuh pada bahagian distal radius. Jika momentum kecederaan serius, seperti kemalangan jalan raya, kecederaan sendi mungkin terjadi. Anggota tercedera akan sakit, bengkak dan menjadi bengkok. Oleh itu, pergerakannya amat menyakitkan. Pemeriksaan X-ray akan menentukan patah, dan juga keterukan kecederaan tulang.

Patah biasa pada tulang distal radius dirawat dengan menggunakan kas, selama enam minggu. Biasanya, pemeriksaan X-ray dijalankan setiap tiga minggu untuk memastikan serpihan patah tidak teralih semasa penyembuhan. Rawatan pembedahan sesuai untuk patah yang tidak stabil dan tidak dapat dibetulkan melalui rawatan reduksi dan kas. Jika kecederaan serius, seperti kecederaan sendi dan remuk tulang, pembedahan reduksi dan penstabilan implan dapat membetulkan sendi untuk pemulihan. Graf tulang mungkin diperlukan untuk memastikan tulang yang remuk diperbaiki dan sembuh dengan sempurna.

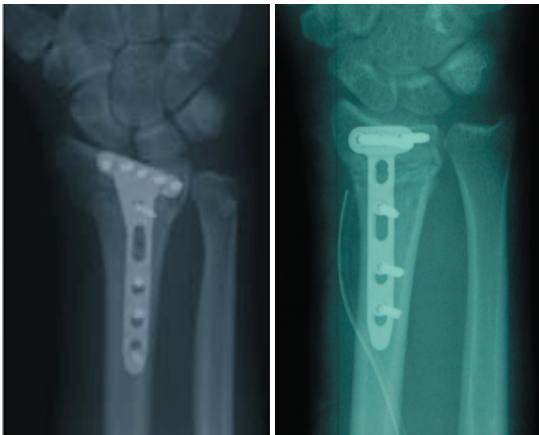
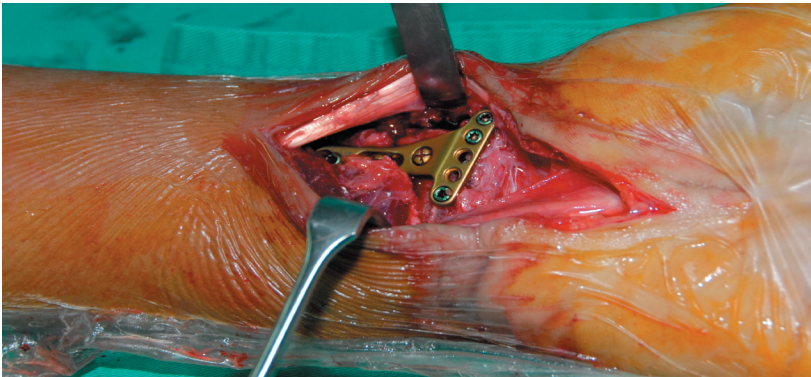
Patah remuk yang tidak dapat diperbaik dan distabilkan dengan implan akan dirawat dengan menggunakan fiksator eksternal untuk memastikan tulang kembali kepada asal dan pergelangan tangan tidak cacat semasa penyembuhan. Risiko kekakuan pergelangan sendi dan pada jari tangan biasa berlaku kerana patah pada distal radius menyebabkan bengkak dan kesakitan pada keseluruhan tangan. Senaman merupakan langkah pemulihan awal yang dapat mengelakkan perkara ini terjadi. Pemulihan bermula selepas rawatan seperti yang berikut:

- i. Jari-jari seharusnya digerakkan lebih awal untuk mengelakkan risiko kekakuan.
- ii. Tangan ditinggikan semasa tidur untuk mengelakkan bengkak, terutamanya pada minggu awal.
- iii. Semua sendi, iaitu siku dan bahu anggota yang tercedera, dipastikan digerakkan lebih awal.
- iv. Gerakan sendi pergelangan tangan dijalankan lebih awal untuk mendapatkan hasil yang optimum jika pembedahan implan dijalankan.
- v. Kerja berat melibatkan pergelangan tangan perlu ditangguhkan sehingga patah sembuh sepenuhnya dalam tempoh 4 – 6 bulan.

Pesakit berumur yang disyaki menghidap osteoporosis perlu menjalani pemeriksaan terperinci, seperti *Dexa-scan*, untuk mengenal pasti diagnosis. Rawatan ubatan anti-osteoporosis adalah perlu untuk mengurangkan risiko patah berulang dan juga patah pada sendi pinggul dan tulang belakang, yang kerap terjadi kepada golongan ini.



Patah pada pergelangan tangan yang melibatkan sendi lebih sesuai dirawat melalui pembedahan implan.



Implan titanium digunakan untuk memastikan tindak balas dengan tisu sekitar adalah minimum dan tidak memerlukan pembedahan untuk mengeluarkannya kembali. Sendi dapat diperbaiki dan patah lebih stabil untuk menjalani pemulihan lebih awal.

PATAH TANGAN DAN JARI

Tangan boleh tercedera disebabkan oleh kemalangan di rumah, tempat kerja, bersukan dan juga di jalan raya. Kecederaan yang berlaku mungkin teruk, terutamanya yang melibatkan patah luka terbuka dan kecederaan remuk. Tangan penting untuk aktiviti harian dan kecederaan perlu dirawat dengan sempurna.

Patah pada tangan dan jari menyebabkan kecacatan bentuk atau bengkok yang ketara, sakit dan bengkak. Pergerakan hujung jari yang tercedera mungkin terjejas dan jari akan bertindih. Keadaan ini akan menghalang fungsi tangan itu sendiri. Patah pada tangan biasanya dirawat dengan menggunakan bidai sehingga ia sembuh dengan sempurna dalam masa tiga minggu. Jari yang patah akan dianduhkan ke jari sebelah supaya kedudukan dikekalkan dan pemulihan gerakan dijalankan lebih awal.

Menggerakkan tangan tercedera lebih awal adalah penting kerana ia akan mengurangkan risiko kekakuan. Bengkak pada anggota tercedera perlu dikurangkan dengan meninggikan tangan ketika tidur, dan melakukan senaman lebi awal. Jika tangan patah melibatkan sendi dan patah pelbagai, rawatan pembedahan adalah perlu untuk memastikan fungsi tangan dapat dikembalikan dengan optimum. Kecederaan tangan biasanya dirawat melalui pembedahan wayar Kirschner, implan plat dan skru, dan fiksator eksternal. Cara ini dapat memastikan pemulihan dijalankan lebih awal, dan fungsi tangan dapat dikembalikan seperti sedia kala.



Patah pada tulang jari menyebabkan jari bengkak dan menghalang fungsi tangan.



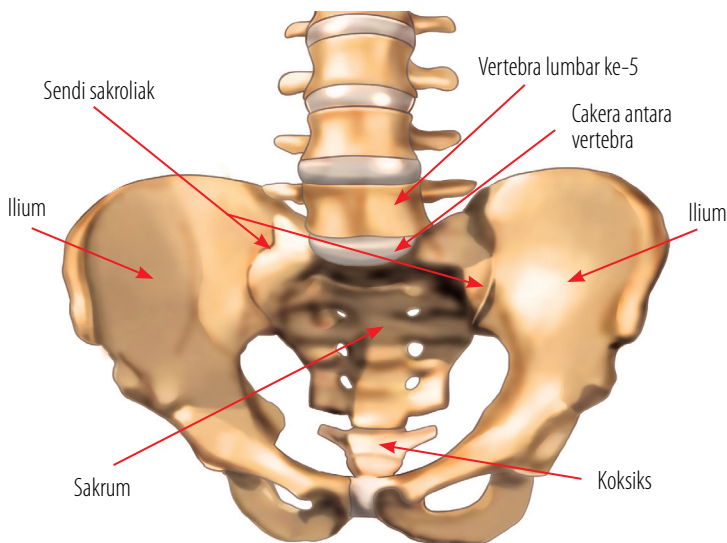
Patah tulang proksimal boleh dirawat. Rawatan pembedahan reduksi dan penstabilan dengan implan dapat membetulkan patah dan adalah stabil untuk proses pemulihan awal.

KECEDERAAN PELVIS DAN RAWATANNYA



Tulang pelvis menghubungkan tulang belakang badan dengan anggota bawah. Strukturnya berbentuk cincin yang terdiri daripada tulang pubis, iskiun dan ilium, dan bersambung kepada tulang belakang sakrum. Struktur ini diperkuat oleh ligamen yang kuat, dan penting untuk menampung berat badan dan pergerakan anggota bawah. Struktur pelvis juga penting untuk melindungi organ dalaman, seperti salur darah dan saraf utama, pundi kencing dan rektum, di samping organ pembiakan. Tulang pelvis bertemu dan membentuk soket yang bersambung kepada kepala femur tulang paha, dan dinamai asetabulum.

Kecederaan pelvis melibatkan momentum yang tinggi. Ia biasanya terjadi akibat kemalangan jalan raya, jatuh dari tempat yang tinggi atau tersepit. Salur darah utama mungkin tercedera semasa kecederaan, dan menyebabkan perdarahan yang teruk. Mangsa kecederaan boleh kehilangan darah antara 2 – 3 liter, dan menyebabkan renjatan hemodinamik. Rawatan



kecemasan dan pemindahan darah adalah penting untuk menyelamatkan nyawa. Organ dalaman juga seperti pundi kencing, prostat dan organ peranakan mungkin tercedera, dan rawatan adalah perlu untuk mengekalkan fungsi organ yang terababit. Walau bagaimanapun, struktur pelvis mungkin tercedera disebabkan oleh kecederaan minor, seperti kecederaan daripada aktiviti bersukan. Kecederaan ini melibatkan patah avulsi dari otot yang melekat pada pelvis. Antaranya termasuklah patah avulsi otot hamstring dan sartorius disebabkan otot yang terlibat mengecut (kontraksi) dengan kuat dan akut.

Patah tulang pelvis amat menyakitkan. Mangsa perlu mendapatkan khidmat perubatan secepat yang mungkin. Pergerakan semasa mengalihkan mangsa mungkin menyebabkan kecederaan menjadi lebih teruk. Mangsa perlu dibawa ke unit kecemasan dan menjalani pemeriksaan X-ray dan skan CT untuk mengenal pasti keterukan patah dan rawatan yang diperlukan.

Patah pelvis dibahagikan kepada dua, iaitu **patah stabil** dan **patah tidak stabil**. Keadaan patah stabil berlaku apabila patah tidak merosakkan struktur cecincin pelvis dan masih mengekalkan keutuhan struktur. Antaranya termasuklah patah tulang pubis dan ilium yang tidak beralih. Rawatan tanpa pembedahan adalah memadai. Patah tidak stabil, ialah patah yang merosakkan cecincin pelvis, dan menyebabkan struktur beralih. Antaranya termasuklah patah dislokasi sendi sakroiliak (*malgainge*), iaitu patah terbuka pada simfisis pubis. Patah ini biasanya menyebabkan perdarahan dalaman dan tidak stabil, dan memerlukan pembedahan.

Mangsa yang mengalami renjatan hemodinamik perlukan pemindahan cecair gantian dan darah secepat mungkin untuk menstabilkan tekanan darah. Pembedahan fiksasi dengan meletakkan fiksator eksternal mungkin dijalankan di unit kecemasan jika perdarahan dalaman tidak terkawal. Pesakit juga mungkin memerlukan rawatan di unit rawatan rapi.

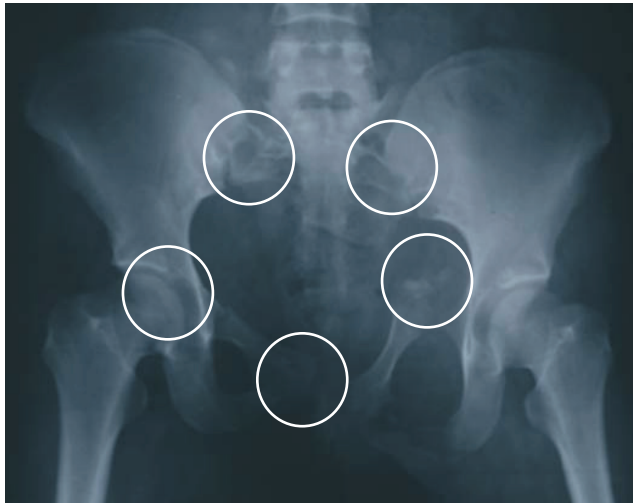
RAWATAN PEMBEDAHAN

Kecederaan pelvis amat serius. Organ dalaman mungkin tercedera semasa kemalangan. Antaranya, saraf ke bahagian organ pembiakan yang menyebabkan fungsi seksual akan terjejas. Ligamen yang rosak boleh menyebabkan risiko kesakitan kronik dan pesakit mungkin berjalan tidak seimbang selama beberapa bulan. Walau bagaimanapun, pembedahan boleh mengembalikan struktur asal dan mengurangkan komplikasi yang dinyatakan itu. Kecederaan serius pada pelvis melibatkan patah pada beberapa tempat yang

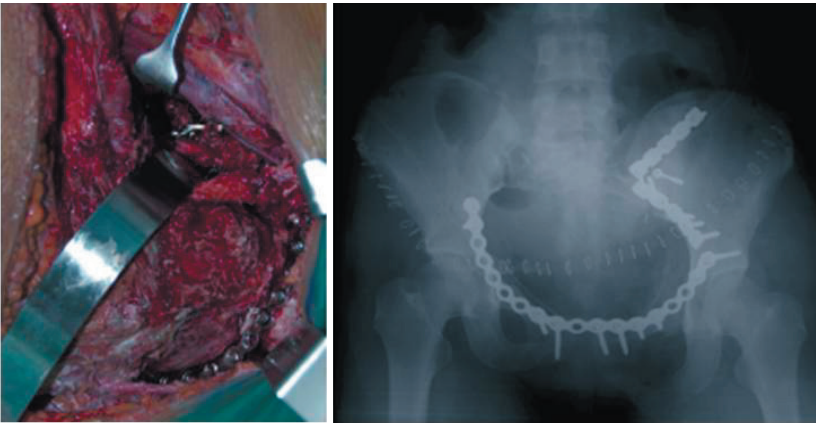
berbeza dan menyebabkan keutuhan struktur cecincin pelvis rosak dan menjadi tidak stabil. Keadaan ini biasanya menyebabkan perdarahan dalaman. Pembedahan dilakukan dengan memasukkan implan plat skru supaya struktur kembali stabil, dan mengelakkan komplikasi. Rawatan pembedahan bagi kecederaan pelvis terdiri daripada yang berikut:

- i. **Pembedahan menyelamatkan nyawa peringkat awal**, yang menggunakan fiksator eksternal dan pengapit-C untuk menghentikan perdarahan dalaman dengan mengekalkan tamponad pelvis. Dengan itu, patah tidak bergerak dan pendarahan berulang dapat dihindari. Rawatan dengan menggunakan fiksator eksternal mungkin diteruskan sebagai rawatan definitif jika patah telah berada pada kedudukan yang sesuai dan struktur cecincin pelvis dikekalkan.
- ii. **Pembedahan definitif**, yang dilakukan selepas seminggu apabila keadaan pesakit stabil dan risiko pembedahan berkurangan. Implan plat dan skru akan digunakan untuk membetulkan keadaan tulang yang patah dan mengekalkan kestabilan pelvis. Ia penting untuk memastikan anggota bawah sama panjangnya untuk berjalan, dan mengelakkan kesakitan kronik pada struktur pelvis. Jika tidak dirawat dengan sempurna, kerosakan tulang pada bahagian depan pelvis yang tidak dibetulkan juga boleh menyebabkan kesakitan semasa melakukan hubungan seks.

Patah pada asetabulum menyebabkan kepala femur termasuk ke dalam rongga pelvis. Keadaan ini amat menyakitkan. Jika tidak dirawat dengan sempurna, pesakit tidak dapat berjalan dengan betul. Pembedahan membetulkan sendi asetabulum yang patah dan penstabilan implan dapat mengembalikan fungsi sendi untuk pemulihan awal.



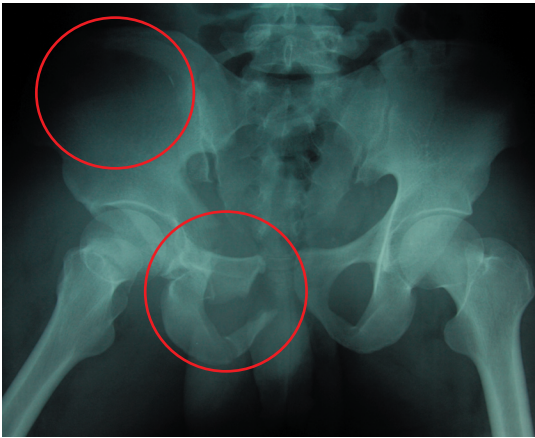
Patah berganda yang berlaku pada cecincin pelvis.



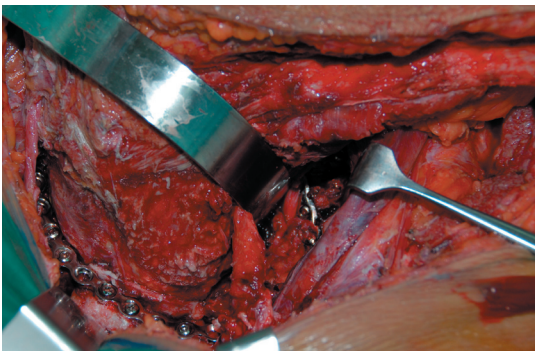
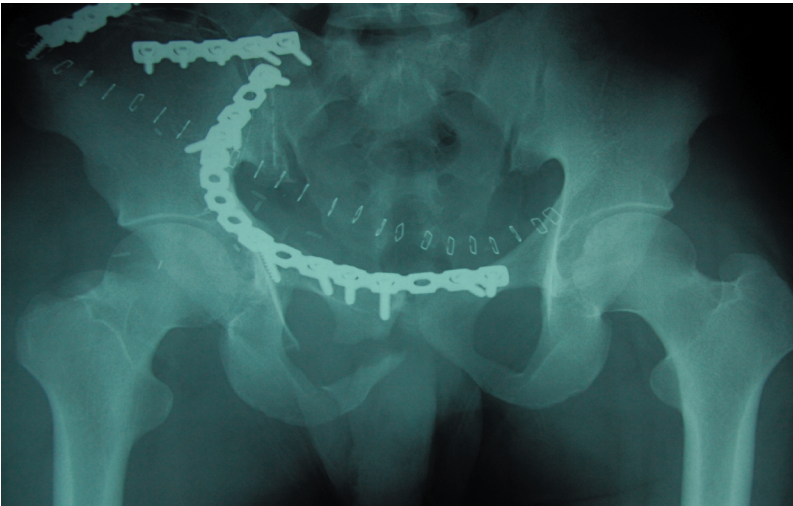
Pembedahan yang dapat mengembalikan struktur asal cecincin pelvis penting, terutamanya kepada pesakit wanita. Pesakit dapat berjalan kembali tanpa kesakitan kronik selepas tempoh dua bulan dan tiada kesakitan kronik.



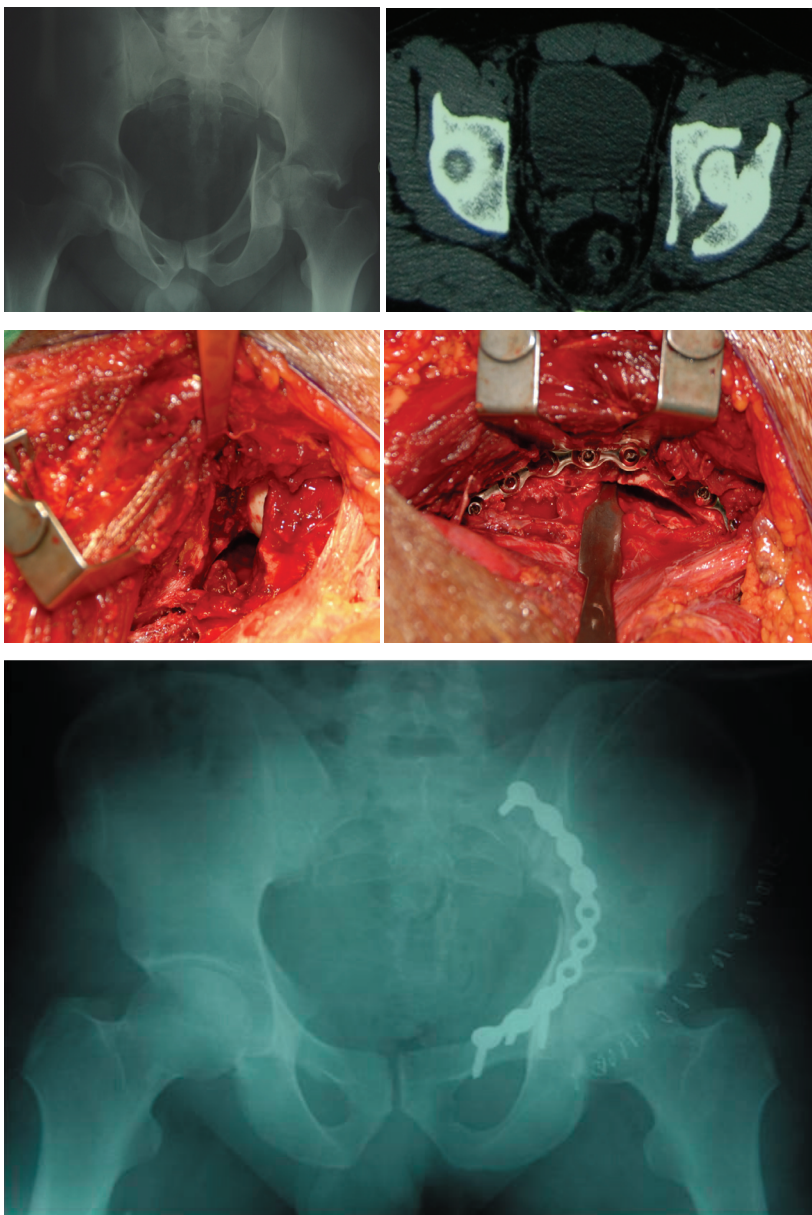
Kecederaan jenis buku terbuka diastesis simfisis pubis boleh menyebabkan kecederaan pada pundi kencing dan perdarahan dalaman. Rawatan pembedahan perlu untuk mengembalikannya ke kedudukan asal dan mengekalkan kestabilan pelvis.



Hentaman balak dari sebelah kanan pelvis menyebabkan tulang remuk dan patah berganda pada struktur ilium dan cawan asetabulum. Jika kecederaan ini tidak dirawat ia menyebabkan struktur pelvis cacat dan pesakit mengalami radang sendi arthritis awal dan berjalan dengan kesakitan.



Pembedahan untuk menstabilkan pelvis melibatkan pembedahan di antara struktur penting salur darah dengan saraf utama. Pembedahan ini memerlukan kepakaran yang tinggi. Walau bagaimanapun, struktur yang remuk dipulihkan dan pesakit dapat bekerja kembali selepas tempoh lima bulan.

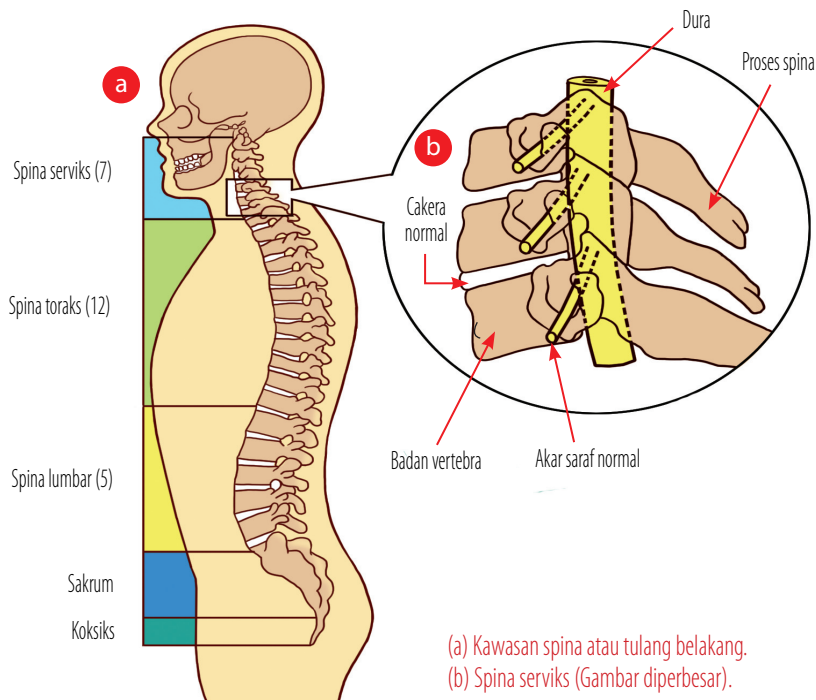


Sendi asetabulum ialah sebahagian struktur cecincin pelvis. Ia bersambung dengan kepala femur untuk membentuk sendi pinggul, iaitu sendi yang amat penting untuk fungsi anggota bawah dan aktiviti harian.

KECEDERAAN TULANG BELAKANG



Tulang belakang terdiri daripada beberapa kolum vertebra yang bersambung untuk membentuk struktur belakang. Tulang belakang menyokong badan dan menghubungkan badan dengan kepala dan pelvis. Ia terdiri daripada vertebra servikal (7), toraks (12), lumbar (5), sakrum (5) dan koksiks. Tulang belakang juga berfungsi melindungi saraf tunjang. Sendi pada tulang vertebra berfungsi dalam pergerakan leher, badan dan pinggang.



(a) Kawasan spina atau tulang belakang.
(b) Spina serviks (Gambar diperbesar).

Kecederaan spina atau tulang belakang vertebra adalah serius dan melibatkan kemalangan bermomentum tinggi. Walau bagaimanapun, ia mungkin juga terjadi dengan kecederaan yang minimum pada tulang belakang osteoporosis. Kecederaan tulang belakang biasanya berlaku apabila mangsa terlibat dengan kemalangan yang serius, seperti kemalangan jalan raya, terjatuh dari tempat tinggi atau berlaku hentaman terus di bahagian belakang badan. Kecederaan organ dalaman dan kepala, serta patah pada anggota kerap terjadi dengan kecederaan spina. Keadaan ini mungkin boleh membawa maut jika mangsa tidak mendapat rawatan awal.

Mangsa akan mengadu rasa yang amat sakit pada bahagian belakangnya, dan semasa menggerakkan badannya. Saraf yang rosak atau tertekan menyebabkan lumpuh pada anggota, hilang rasa atau berasa kebas dan tiada kawalan untuk membuang air kecil dan besar.

Jangan alihkan mangsa dari tempat kemalangan untuk mengelakkan kecederaan bertambah teruk

Mengalihkan mangsa yang cedera memerlukan kepakaran anggota paramedik, untuk memastikan kecederaan dikenal pasti dahulu dan mangsa mendapat rawatan awal. Mangsa yang mengalami kecederaan spina akan diperiksa dengan teliti. Pemeriksaan ini merangkumi pemeriksaan tekanan darah, nadi dan dada, serta leher dan organ dalaman.

Pemeriksaan fungsi saraf anggota, seperti keupayaan dan kekuatan otot anggota dan deria rasa, juga diperlukan untuk memastikan saraf tidak tercedera. Jika ada tanda-tanda saraf tercedera, maka saluran kateter untuk memudahkan mangsa membuang air kecil akan dimasukkan dan mangsa akan di hantar ke unit rawatan khas (*high dependency unit*). Kecederaan vertebra dipastikan melalui pemeriksaan X-ray. Walau bagaimanapun, pemeriksaan skan CT dan MRI (*Magnetik Resonance Imaging*) mungkin dijalankan, terutamanya jika terdapat tanda-tanda saraf tertekan dan rosak, yang memerlukan rawatan pembedahan. Tanda-tanda kecederaan spina adalah seperti yang berikut:

- i. Sakit pada bahagian belakang dan leher.
- ii. Bengkak dan kebiru-biruan pada bahagian spina, dan kadangkala terdapat lekukan dan bengkokan tulang belakang pada kecederaan yang serius.
- iii. Sakit apabila disentuh.

Jika korda spina tercedera, pesakit akan mengalami ang berikut:

- i. Hilang rasa pada anggota dan juga rasa kelainan, seperti sakit seperti terbakar dan anggota terasa berat.
- ii. Hilang upaya (motor) pada anggota dan mangsa tidak dapat menggerakkan sendi anggota.
- iii. Tidak dapat mengawal pembuangan air kecil dan besar.
- iv. Sukar hendak bernafas jika berlaku kecederaan spina serviks.

Kecederaan tulang belakang bergantung pada mekanisme bagaimana kecederaan itu terjadi. Antaranya termasuklah yang berikut:

- i. **Patah mampat (kompresi)**. Apabila kecederaan ini berlaku, bahagian depan badan tulang vertebra akan remuk dan bahagian lain masih utuh. Biasanya, patah ini terjadi apabila mangsa jatuh dari tempat yang tinggi ataupun kelenturan pada anggota. Ia stabil dan tidak menyebabkan kerosakan saraf, dan biasanya dirawat tanpa pembedahan.
- ii. **Patah komunitif ledak (burst)**. Kecelakaan ini berlaku apabila tulang vertebra remuk pada keseluruhan badan, dan tidak stabil. Ia terjadi apabila mangsa jatuh dari tempat yang tinggi dan memberikan impak ke atas keseluruhan badan vertebra. Tulang yang remuk mungkin menekan saraf, dan boleh menyebabkan lumpuh. Pembedahan perlu dijalankan dengan segera untuk mengelakkan penekanan yang berterusan pada saraf.
- iii. **Fleksi-distraksi (Chance)**. Kecelakaan ini terjadi apabila bahagian tulang belakang tertarik. Biasanya, ia berlaku dalam pelanggaran kereta secara berdepan (*head on*). Badan mangsa tertarik ke depan manakala pinggul dipegang oleh tali keledar. Kecelakaan ini tidak stabil dan risiko kecederaan saraf adalah tinggi. Pembedahan fiksasi tulang belakang dengan implan adalah perlu untuk menstabilkan segmen tulang belakang yang tercedera dan mempercepat pemulihan.
- iv. **Patah dislokasi**. Kecelakaan ini melibatkan momentum kecederaan yang teruk. Seluruh kolum vertebra yang patah akan bergerak sehingga boleh menyebabkan kerosakan saraf spina. Kebanyakan mangsa akan lumpuh disebabkan oleh kecederaan ini. Pembedahan perlu dijalankan lebih awal untuk menstabilkan kecederaan ini.

Rawatan kecederaan tulang belakang bertujuan menghalang saraf menjadi rosak semasa penyembuhan, mengekalkan jajaran (*alignment*) tulang belakang untuk mengelakkan sakit

belakang yang kronik dan menstabilkan kecederaan semasa penyembuhan. Hal ini demikian kerana kestabilan perlu dikekalkan untuk menghalang kecederaan berulang pada saraf.

Kecederaan tulang belakang yang stabil tanpa kecederaan saraf mungkin dirawat tanpa pembedahan. Antara rawatannya termasuklah kas badan, pendakap (*brace*) dan ortosis spina (*spinal orthosis*) yang perlu dipakai selama 6 – 12 minggu, sehingga kecederaan sembuh sepenuhnya.

Jika kecederaan serius dan menyebabkan kerosakan saraf, pembedahan akan dijalankan untuk penyahmampatan (dekompresi) saraf yang tertekan dengan mengeluarkan serpihan patah yang menekan saraf, menstabilkan segmen vertebra yang tercedera supaya pemulihan dapat dimulai secepat yang mungkin, mengelakkan kecederaan berulang serta kebengkokan tulang belakang dan mengelakkan kesakitan kronik pada tulang belakang.

Antara pembedahan yang dijalankan adalah seperti yang berikut:

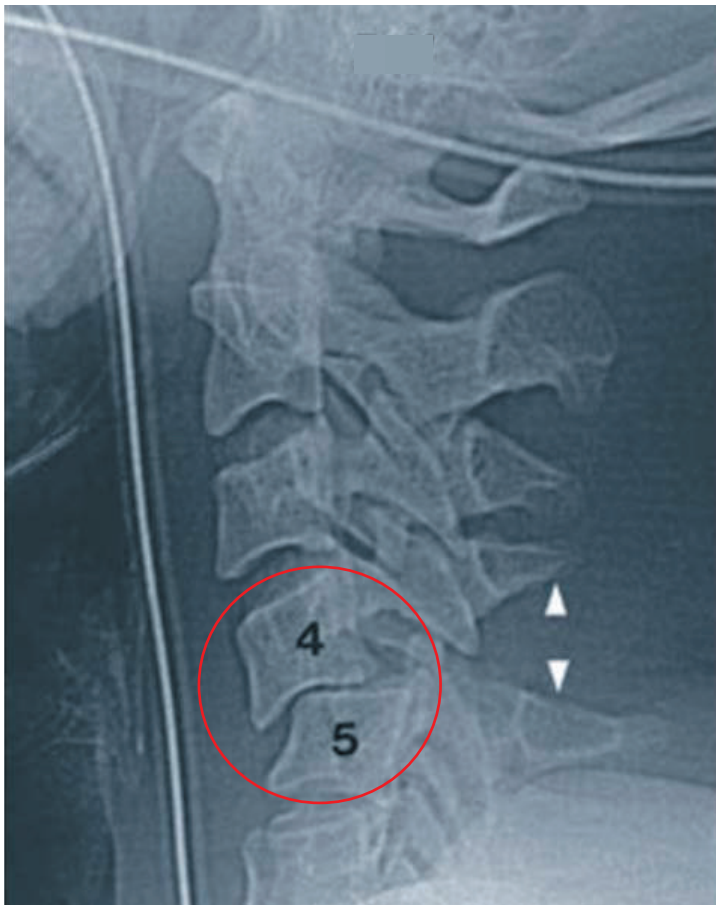
- i. **Penstabilan anterior badan vertebra**, dengan menggunakan sangkar logam (*vertebra cage*) untuk menggantikan tulang remuk yang menekan saraf dikeluarkan. Tulang yang patah juga distabilkan dengan menggunakan plat atau rod, dan dipegang dengan menggunakan skru vertebra.
- ii. **Penstabilan posterior**, sama ada dengan skru melalui pedikel ataupun dawai, dan dipegang atau diikat pada rod.
- iii. **Penstabilan anterior-posterior**, untuk keadaan kecederaan tidak stabil yang teruk, yang melibatkan keseluruhan kolum spina, contohnya patah dislokasi.

Kecederaan vertebra bahagian leher tulang belakang servik hboleh menyebabkan anggota atas dan bawah menjadi lumpuh. Jika kecederaan berlaku berdekatan dengan pangkal kepala, ia boleh menyebabkan kematian dengan serta-merta kerana fungsi pernafasan terhenti. Kecederaan ini perlu dikenal pasti lebih awal semasa kemalangan dan dilindungi semasa proses membawa pesakit ke hospital. Kolar servik (leher) dan kestabilan eksternal adalah penting untuk mengelakkan kecederaan yang serius pada saraf tunjang.

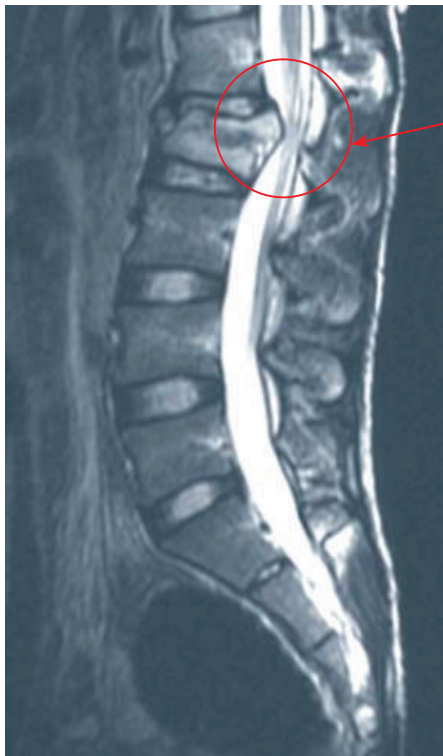
Kecederaan servik boleh dirawat melalui tiga cara mengikut keseriusan kecederaan, seperti yang berikut:

- i. Jika kecederaan tidak serius, rawatan dengan menggunakan kolar leher (*collar cervical*) ataupun pendakap memadai untuk mengelakkan kecederaan berulang. Pendakap perlu dipakai sehingga enam minggu.

- ii. Kecelakaan yang tidak stabil dirawat dengan menggunakan *Halovest*, iaitu pin akan diletakkan di tempurung kepala dan disambungkan ke pendakap pada badan. Cara ini memastikan tulang tercedera tidak bergerak semasa penyembuhan, dan dapat mengelakkan kecederaan korda spina yang boleh menyebabkan mangsa lumpuh.
- iii. Pembedahan dijalankan untuk kecederaan serius yang berisiko tinggi untuk lumpuh. Mangsa yang mengalami kecederaan saraf perlu menjalani pembedahan untuk memberikan peluang saraf berfungsi dan mempercepat pemulihan.

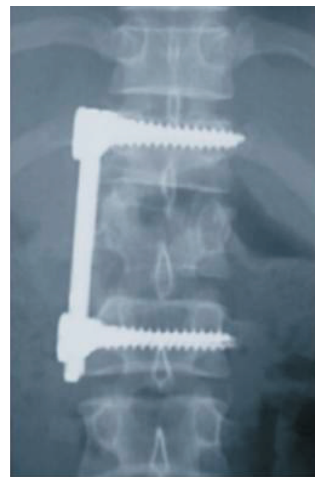
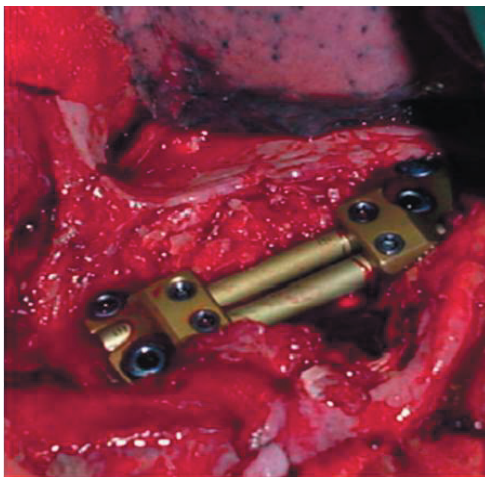


Gambaran X-ray kecederaan patah dislokasi spina serviks yang tidak stabil dan berisiko untuk menyebabkan kecederaan saraf dan lumpuh.



Patah yang menyebabkan penekanan pada saraf tunjang

Apabila kecederaan teruk di mana tulang vertebra lumbar 2 remuk dan menekan saraf, maka pembedahan perlu dijalankan untuk mengeluarkan serpihan tulang yang menekan saraf, dan penstabilan tulang belakang penting untuk pemulihan awal berlaku. Pemeriksaan MRI penting untuk mengenal pasti kecederaan pada saraf dan peluang untuk saraf berfungsi kembali selepas pembedahan. Gambaran MRI ini penting kepada pakar bedah spina untuk merancang dan melakukan pembedahan.



Gambaran pembedahan patah remuk tulang vertebra lumbar. Serpihan tulang yang remuk dan menekan saraf tunjang akan dikeluarkan. Rod dan skru digunakan untuk menstabilkan segmen vertebra yang tercedera.

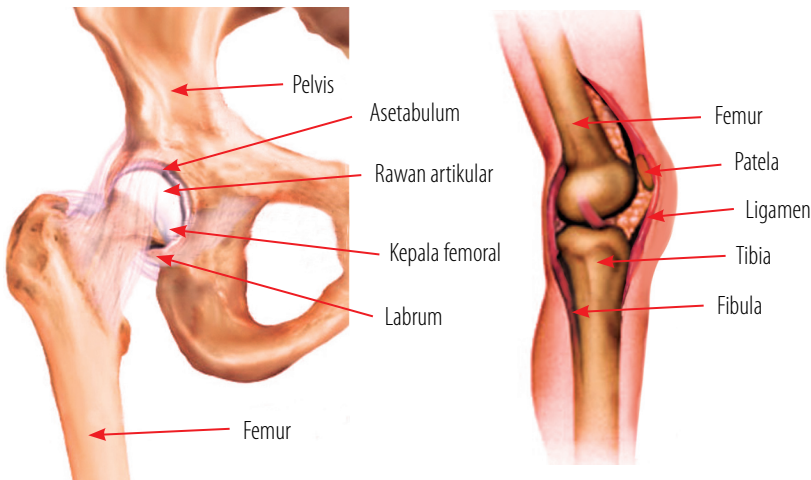


Pesakit mengalami kecederaan tulang spina serviks yang tidak stabil dirawat dengan menggunakan Halovest. Ia dipakai selama tiga bulan. Pesakit dapat berjalan, walau bagaimanapun aktiviti harian perlu dilakukan secara terbatas.

RAWATAN PATAH ANGGOTA BAWAH



Kecederaan anggota bawah, termasuk patah dan dislokasi, lebih kerap berlaku berbanding dengan kecederaan anggota atas. Tulang femur ialah anggota bawah yang penting, terdiri daripada tulang yang paling besar dan kuat pada sistem rangka badan. Kepala tulang femur bersambung dengan asetabulum. Pada sendi lutut, kondilar femur bersambung dengan penara (*plateu*) tulang tibia. Sendi pinggul pula terdiri daripada sendi bebola dan soket yang amat stabil, iaitu sendi ke anggota bawah. Tulang femur terbahagi kepada tiga bahagian, iaitu diafisis (badan), hujung proksimal yang merangkumi kepala, leher trokanter dan hujung distal yang membesar membentuk kondilar yang akan bersambung dengan tulang tibia, dan tempurung lutut (patela).

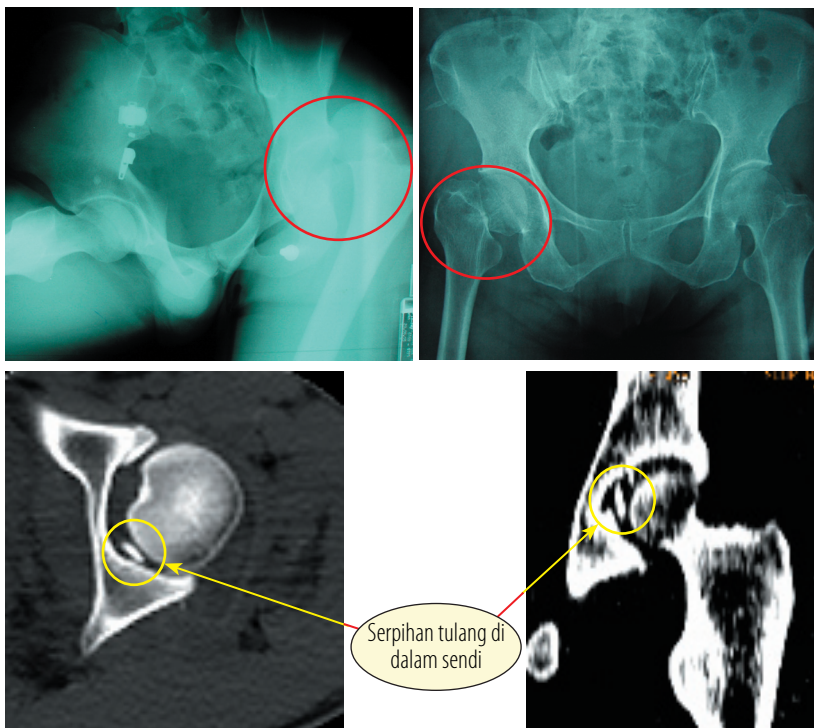


Gambaran tulang femur yang bersambung dengan pelvis pada sendi pinggul, dan hujung distal yang bersambung dengan tibia sendi lutut.

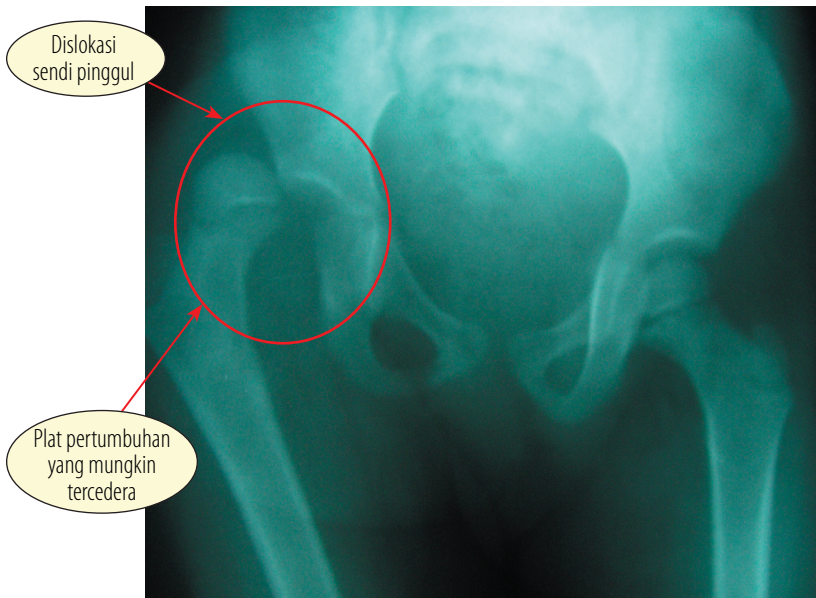
PATAH DAN DISLOKASI SENDI PINGGUL

Dislokasi sendi pinggul memerlukan rawatan kecemasan dengan segera. Sendi pinggul yang tercedera amat menyakitkan dan anda perlu cermat dan berhati-hati jika cuba menolong mangsa. Pemeriksaan X-ray perlu dijalankan untuk mengenal pasti diagnosisnya, dan melihat sama ada tulang sekitar asetabulum dan kepala femur patah dan terserpih disebabkan oleh kecederaan ini. Biasanya, sendi akan dimasukkan kembali dengan melakukan pembiusan penuh dan ubat penenang otot (*muscle relaxant*). Jika sendi tidak dapat dimasukkan secara biasa, pembedahan mungkin dijalankan.

Sendi yang tercedera, yang menyebabkan serpihan atau asetabulum pecah, perlu menjalani pemeriksaan skan CT untuk mengenal pasti struktur sendi yang perlu menjalani pembedahan. Pemeriksaan ini perlu untuk memastikan sama ada pembedahan perlu dijalankan untuk



Dislokasi sendi pinggul perlu dimasukkan kembali secepat mungkin untuk mengelakkan komplikasi. Walau bagaimanapun, kadangkala sendi tercabut dan menyebabkan serpihan tulang terperangkap di dalam sendi. Perkara ini mengganggu pergerakan sendi dan memerlukan pembedahan untuk menghalang kerosakan sendi secara berterusan.



Dislokasi sendi pinggul pada kanak-kanak perlu dimasukkan untuk mengelakkan kerosakan pada plat pertumbuhan, dengan pembiusan penuh.

mengeluarkan serpihan tulang yang terperangkap di antara sendi. Pemeriksaan ini juga memastikan fungsi sendi tidak terganggu oleh tulang antaranya dan sendi stabil untuk membolehkan pergerakan. Kecederaan serius boleh menyebabkan kecederaan saraf siatik (*sciatic*) yang lalu berdekatan dengan belakang cawan asetabulum. Saraf ini ialah saraf utama yang mengawal pergerakan dan deria rasa anggota bawah. Kecederaan serius boleh menyebabkan saraf rosak dan lumpuh, dan ia boleh berlaku secara sementara (*neuropraxia*) atau kekal.

Sendi yang tercabut memerlukan masa 2 – 3 bulan untuk sembuh sepenuhnya. Pesakit akan berada di wad selama 1 – 2 hari sehingga sakit berkurangan, dan dibenarkan pulang dengan berjalan menggunakan tongkat. Pesakit dinasihati tidak berpijak dengan menggunakan anggota yang tercedera sehingga sakit hilang, otot sekitar berfungsi kembali dan kekejangan anggota hilang. Risiko kecederaan sendi dan kerosakan kepala femur (*nekrosis avascular*), iaitu keadaan tulang akan mati dan remuk, mungkin berlaku. Pesakit perlu menjalani pemeriksaan X-ray secara berkala untuk mengenal pasti keadaan ini dan menjalani rawatan awal.

PATAH SENDI PINGGUL

Secara umum, patah pada bahagian sendi pinggul terbahagi kepada yang berikut:

- i. **Patah asetabulum** (soket sendi pinggul).
- ii. **Patah kepala femur**, yang biasanya terjadi bersama dengan dislokasi sendi pinggul.
- iii. **Patah leher femur**, yang terjadi di dalam kapsul sendi pinggul.
- iv. Patah intertrokanterik femur, pada bahagian pangkal leher femur.
- v. **Patah subtrokanterik femur**, pada bahagian bawah trokanter yang berlaku apabila daya tekanan berat amat tinggi.

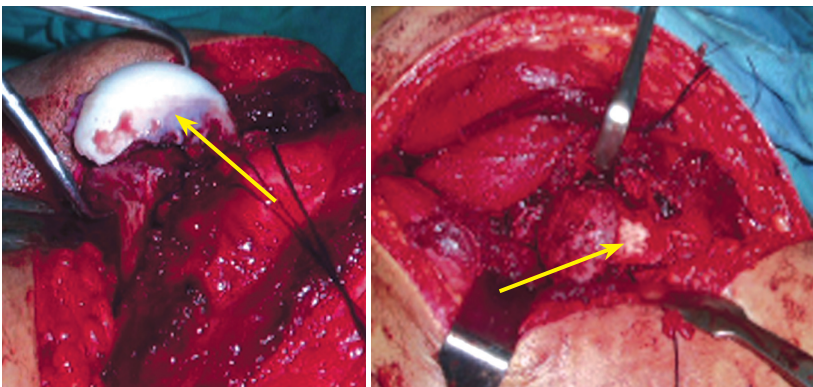
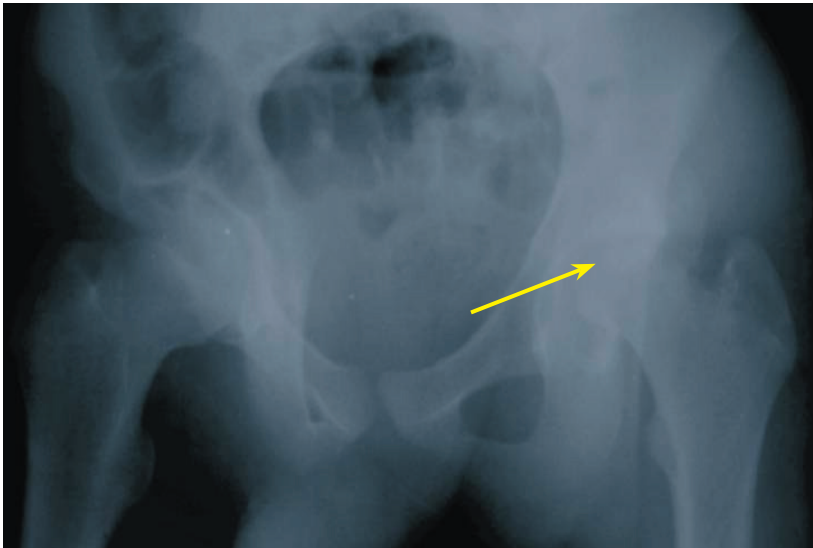
Rawatan secara konservatif memerlukan anggota ditarik (*traction*) dan memerlukan pesakit berada di katil hospital selama sebulan. Rawatan ini melambatkan pemulihan dan risiko kecacatan anggota adalah tinggi. Risiko jangkitan, *bed sores*, jangkitan paru-paru pneumonia dan trombotik vena darah adalah tinggi, terutamanya kepada golongan yang berumur. Pembedahan untuk merawat patah yang berdekatan dengan sendi pinggul merupakan pilihan yang terbaik berdasarkan faktor seperti yang berikut:

- i. **Penggunaan fiksasi skru serta membetulkan sendi** untuk merawat patah kepala sendi.
- ii. **Penggunaan skru kanulasi** untuk merawat patah leher femur berpandukan imej X-ray semasa pembedahan.
- iii. **Penggunaan skru dinamik** untuk merawat patah intertrokanterik.
- iv. **Penggunaan pepaku intramedulari** untuk merawat patah subtrokanter dan juga intertrokanter untuk merawat patah yang tidak stabil.

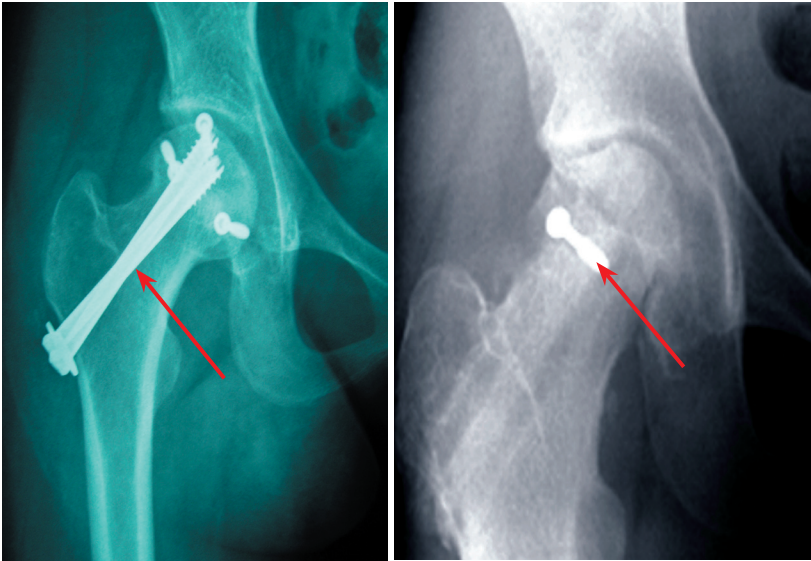
Rawatan pemulihan penting untuk mengembalikan kekuatan otot selepas pembedahan. Sendi perlu digerakkan dengan segera untuk mengelakkannya menjadi kaku. Walau bagaimanapun, patah perlu sembuh dan tulang menjadi kuat sebelum pesakit dapat berpijak. Penggunaan tongkat sehingga tanda penyembuhan berpandukan imej X-ray akan dipantau dari semasa ke semasa adalah penting untuk memastikan tidak berlaku patah berulang dan kegagalan implan.

Patah Kecederaan Biasa

Patah pada sendi dan tulang proksimal femur terjadi disebabkan oleh momentum kecederaan yang tinggi. Kecederaan ini juga menyebabkan trauma tisu lembut, kecederaan otot sekitar dan berlakunya perdarahan. Kecederaan organ utama mungkin berlaku dan perlukan rawatan yang segera.



Dislokasi sendi pinggul boleh menyebabkan patah kepala femur. Tanpa rawatan awal, mangsa tidak akan dapat berjalan dengan betul kerana kesakitan dan tidak stabil.

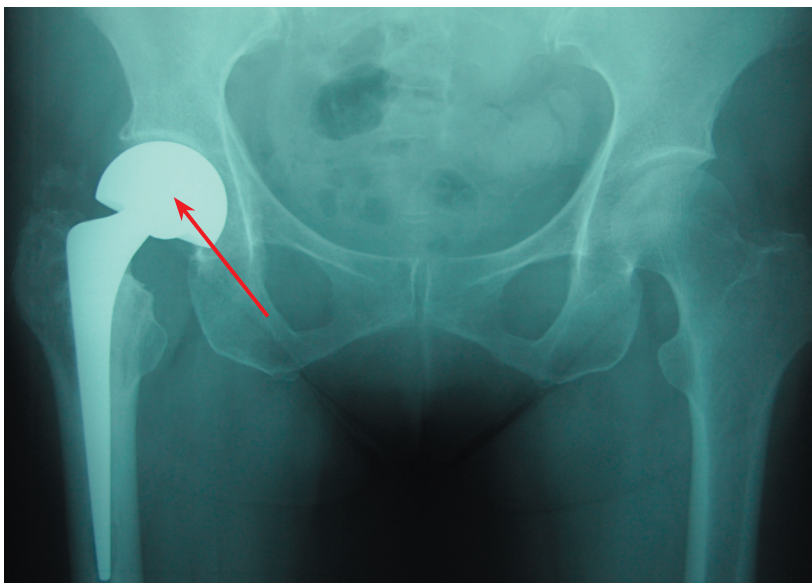
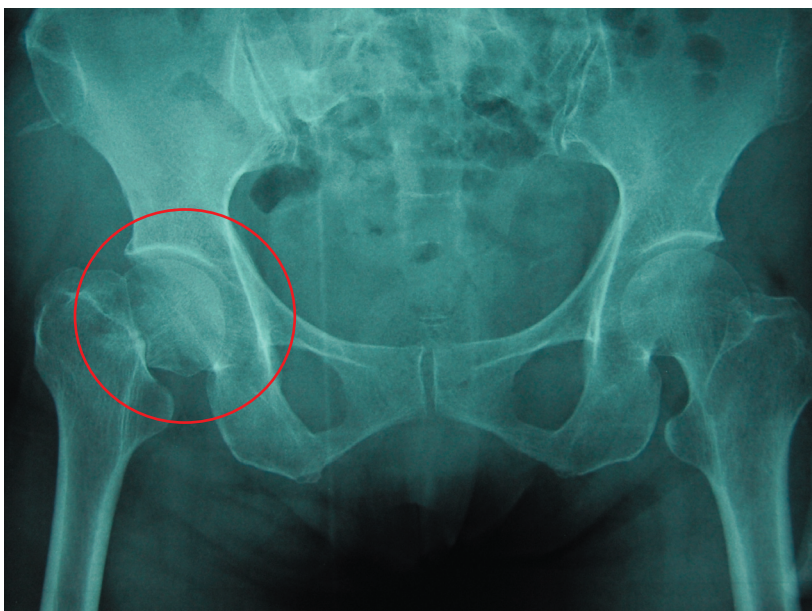


Rawatan patah leher femur ialah pembedahan fiksasi patah dengan menggunakan implan skru. Selepas tempoh lima tahun, pesakit dapat berjalan dengan betul walaupun kepala femur remuk sedikit disebabkan oleh avaskular nekrosis.

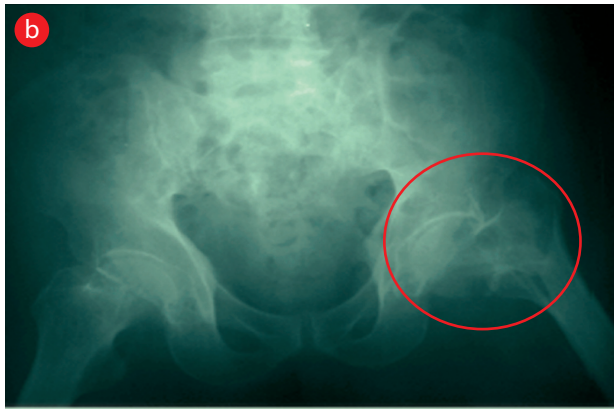
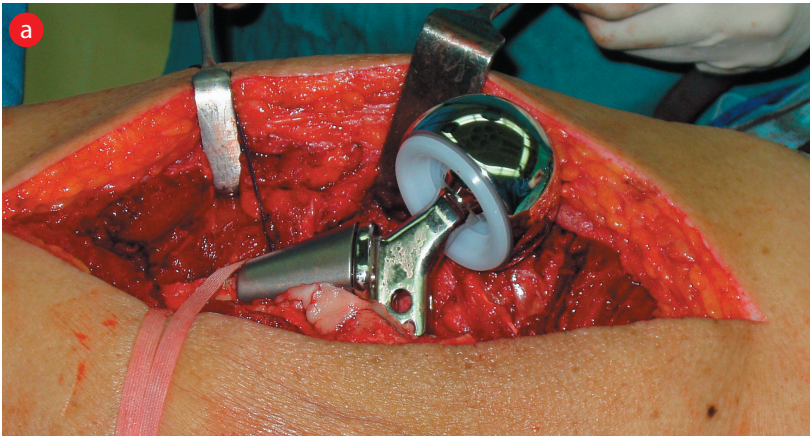
Patah Osteoporosis dalam Kalangan Golongan yang Berumur

Patah leher femur kerap terjadi kepada golongan tua, iaitu tulang telah menjadi rapuh (osteoporosis). Kecelakaan ringan, seperti terjatuh di bilik air, boleh menyebabkan leher femur patah. Keadaan ini demikian kerana tulang yang rapuh tidak dapat menampung daya impak kecederaan tersebut. Kepatahan berulang mungkin terjadi.

Kecelakaan ini dirawat melalui pembedahan gantian sendi (*hemiarthroplasty*). Pembedahan fiksasi implan skru tidak sesuai untuk menstabilkan tulang osteoporosis, di samping risiko kegagalan implan dan kepatahan berulang adalah tinggi. Pembedahan berulang kali pada golongan ini juga amat berisiko tinggi. Pembedahan gantian sendi dapat mempercepat pemulihan lebih awal, dan pesakit dapat berjalan dalam masa yang singkat.



Osteoporosis boleh menyebabkan kerosakan teruk dan remuk tulang walaupun kecederaan ringan dengan momentum yang rendah. Gambar menunjukkan pembedahan dan X-ray sebelum dan selepas pembedahan gantian sendi (*hemiarthroplasty*). Pesakit biasanya dibenarkan berjalan dengan bantuan *walking frame* selama tiga hari selepas pembedahan.



Patah teruk pada tulang osteoporosis, yang melibatkan leher dan proksimal femur (a, b), memerlukan rawatan hemiarthroplasti dengan gentian kalkar (c) yang khusus untuk memastikan sendi stabil dan pesakit dapat berjalan lebih awal.

PATAH TULANG FEMUR

Femur merupakan tulang terbesar pada anggota. Patah pada syaf tulang femur biasanya disebabkan oleh kemalangan atau hentakan yang kuat. Patah yang berganda (bersegmen) atau remuk teruk ialah tanda-tanda kecederaan yang serius dan melibatkan hentakan yang amat kuat. Patah pada tulang femur boleh menyebabkan mangsa kehilangan darah yang banyak, sehingga dua liter. Oleh itu, mangsa menghadapi risiko renjatan hemodinamik. Embolisme lemak juga paling kerap terjadi pada patah femur berbanding dengan patah pada anggota lain. Keadaan ini boleh menyebabkan komplikasi paru-paru dan amat berbahaya kepada nyawa, maka rawatan rapi perlu untuk menyelamatkan pesakit.

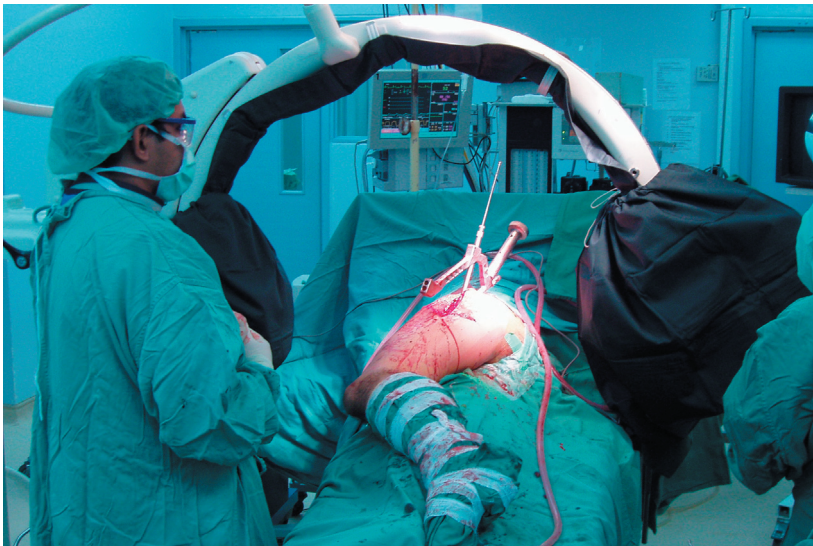
Patah pada femur boleh dirawat secara konservatif atau melalui pembedahan. Rawatan tanpa pembedahan cuma dijalankan untuk merawat patah pada kanak-kanak dan tidak popular sebagai rawatan umum patah femur. Pada masa dahulu traksi merupakan cara yang lazim untuk merawat patah femur. Tempoh rawatan di hospital agak panjang dan komplikasi yang terjadi seperti sambungan sembuh tidak sempurna (*malunion*), sendi menjadi kaku, anggota menjadi pendek dan kos rawatan yang tinggi menyebabkan rawatan konservatif ini tidak lagi popular.

Sebagai gantinya pembedahan menjadi rawatan pilihan dan dijalankan untuk merawat patah femur. Serpihan tulang yang patah dikembalikan ke kedudukannya yang sempurna secara langsung atau tidak langsung, dan patah akan distabilkan dengan menggunakan implan plat dan skru atau pepaku intramedulari. Rawatan secara pembedahan dan fiksasi implan ini memudahkan pesakit untuk menjalani pemulihan anggota lebih awal dan mengurangkan komplikasi. Selain itu, tempoh rawatan hospital juga lebih singkat.

Walau bagaimanapun, patah tulang femur melibatkan kecederaan serius bermomentum tinggi. Kecederaan ini juga boleh menyebabkan tisu sekitar tercedera dan tulang remuk. Risiko lambat sembuh atau tulang tidak sembuh mungkin terjadi. Dalam keadaan ini, pembedahan kedua sama ada menggunakan graf tulang dan penukaran implan mungkin diperlukan.



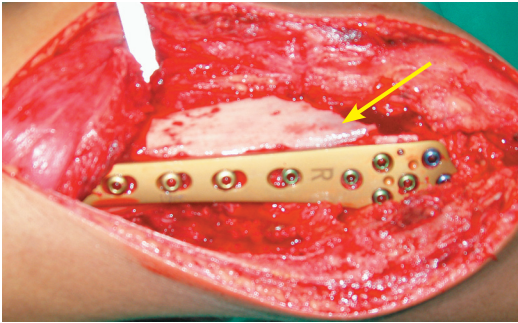
Patah yang berbilang pada tulang femur biasanya dirawat melalui pembedahan fiksasi implan pepaku intramedulari. Rawatan ini dilakukan berpandukan fluros kopi imej X-ray supaya patah dapat dibetulkan sebaik yang mungkin, dan kecacatan dapat dielakkan. Anggota yang tercedera lebih cepat menjalani pemulihan.



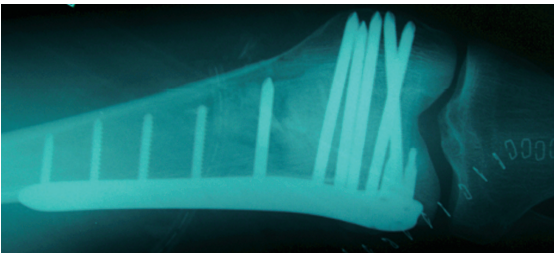
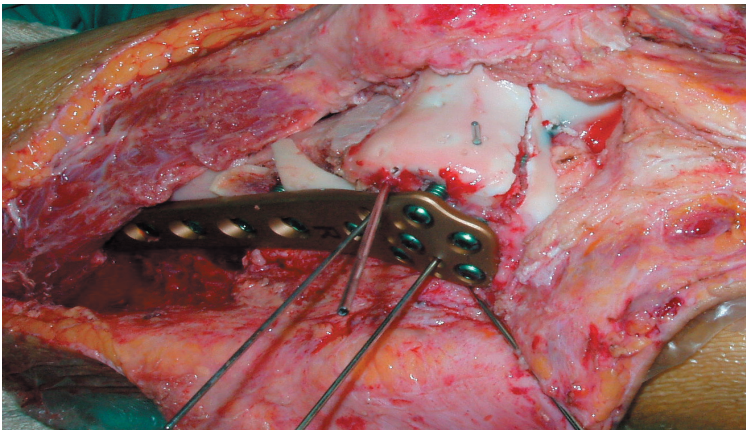
Pesakit yang mengalami patah berbilang pada tulang femur menjalani pembedahan pepaku intramedulari untuk menstabilkan serpihan tulang. Teknik terkini ini ialah menggunakan fluros kopi imej X-ray semasa pembedahan untuk memastikan ketepatan pembedahan.

PATAH SUPRAKONDILAR DAN INTERKONDILAR

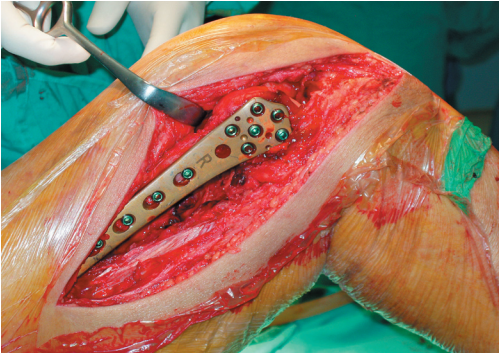
Bahagian distal tulang femur bersambung dengan tulang tibia dan patela untuk membentuk sendi lutut. Kecederaan atau patah menyebabkan kerosakan sendi dan perlu dibetulkan untuk membolehkan pemulihan lebih awal, mengelakkan sendi menjadi kaku dan komplikasi artritis. Patah interkondilar yang rosak teruk perlu dibetulkan untuk mengurangkan risiko artritis awal.



Patah osteoporosis pada tulang suprakondila femur dapat distabilkan dengan menggunakan *locking plate*. Cara ini membolehkan sendi lutut dapat digerakkan awal untuk memastikan pemulihan berlaku.



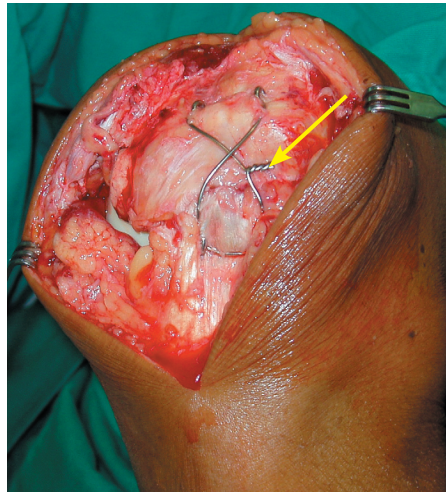
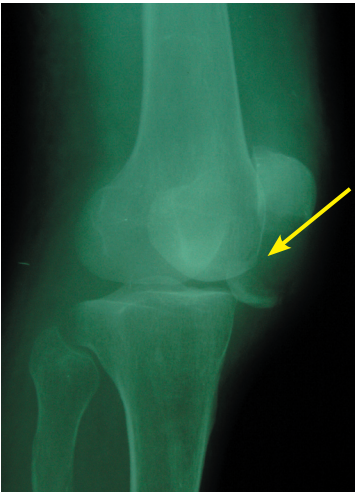
Serpihan patah menyebabkan sendi rosak perlu dibetulkan dengan sempurna untuk mengelakkan risiko artritis.



Kestabilan implan yang memegang tulang yang patah diuji semasa pembedahan. Ujian ini dilakukan untuk memastikan sendi dapat digerakkan tanpa risiko kegagalan implan semasa pemulihan.

PATAH TULANG PATELA

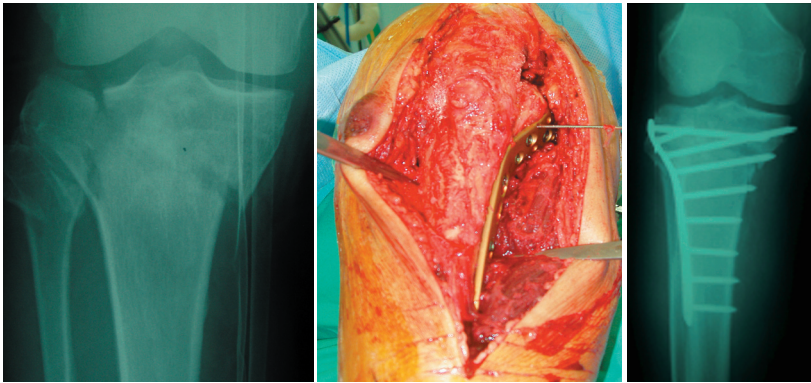
Tulang patela atau tempurung lutut ialah tulang sesamoid terbesar yang bertindak sebagai fulkrum atau sangga untuk menggerakkan otot paha. Patah tulang patela menyebabkan otot paha lemah dan tidak kuat untuk berdiri dan berjalan. Patah yang tidak dirawat dengan sempurna boleh menyebabkan sendi tidak rata. Keadaan ini mendatangkan risiko untuk mendapat arthritis pada usia awal dan sakit kronik. Kekakuan gerakan lutut boleh mengganggu aktiviti harian.



Rawatan pembedahan untuk memastikan otot kuadrisep paha dapat berfungsi, dan pemulihan untuk menggerakkan sendi lutut dijalankan awal. Patah patela dipegang dan diikat dengan menggunakan dawai untuk memastikan serpihan patah tidak bergerak walaupun sendi dilipat.

PATAH TULANG PROKSIMAL TIBIA

Patah tulang tibia pada bahagian yang berdekatan dengan sendi lutut biasanya terjadi pada kecederaan bermomentum tinggi. Keadaan ini menyebabkan tulang menjadi remuk dan sendi rosak. Rawatan pembedahan perlu dilakukan untuk memastikan sendi diperbaiki, dan pemulihan dan gerakan sendi dijalankan lebih awal.



Patah pada proksimal tibia dirawat melalui pembedahan dengan reduksi anatomi dan fiksasi dengan menggunakan plat dan skru. Fiksasi yang stabil memastikan pemulihan awal sendi lutut.

PATAH TULANG TIBIA

Tulang tibia adalah antara tulang yang sering mengalami patah. Kecederaan ini disebabkan oleh kecederaan yang minor, seperti kecederaan bersukan hinggalah patah remuk dan luka terbuka akibat kemalangan jalan raya. Tulang tibia ialah tulang yang superfisial dan paling terdedah kepada kemalangan. Tibia bersambung kepada tulang femur pada sendi lutut dan talus, pada pergelangan kaki. Kecederaan teruk pada tulang tibia boleh menyebabkan tulang fibula patah.

Tulang tibia yang patah akan menjadi bengkok, terpusing dan bengkak. Anggota yang tercedera perlu dibidai lebih awal untuk menghalang pergerakan serpihan patah dan mengelakkan risiko sindrom kompartmen. Pemeriksaan X-ray penting untuk menentukan diagnosis dan merancang cara rawatannya. Kecederaan pada tulang mungkin disebabkan oleh patah yang stabil ataupun tidak stabil seperti kepatahan serong, tulang berselisih dan remuk. Patah yang stabil biasanya tidak beralih dan dirawat dengan menggunakan kas. Walau bagaimanapun, kecederaan yang teruk dengan serpihan patah yang tidak stabil akan dirawat melalui pembedahan fiksasi implan untuk menstabilkan patah.

Memandangkan masa amat berharga pada zaman milenium yang serba moden sekarang, maka anggota yang tercedera bukan penghalang untuk individu kembali bekerja. Mangsa yang cedera boleh menyambung kembali aktiviti hariannya dan bekerja secepat mungkin jika telah mendapat rawatan yang sempurna. Pembedahan dan alat bantuan untuk berjalan boleh membantu anggota tercedera berfungsi secepat yang mungkin tanpa kesulitan. Kebanyakan pesakit boleh kembali ke pejabat, memulakan kerja ringan dan melakukan kebanyakan aktiviti harian selepas dua minggu kecederaan. Walau bagaimanapun, tulang yang patah perlu sembuh sebelum pesakit dapat berpijak dan berjalan seperti biasa.

Kelebihan rawatan pembedahan patah tulang tibia adalah seperti yang berikut:

- i. Patah dapat dibetulkan dengan tepat dan dengan itu mengurangkan risiko kecacatan.
- ii. Sendi lutut dan kaki dapat dipulihkan secepat mungkin untuk mengelakkan sendi menjadi kaku dan hal ini penting untuk melakukan aktiviti harian.
- iii. Aktiviti harian dapat dilakukan seperti biasa tanpa kesulitan dengan bantuan alat untuk berjalan.
- iv. Komplikasi penggunaan kas dapat dikurangkan.

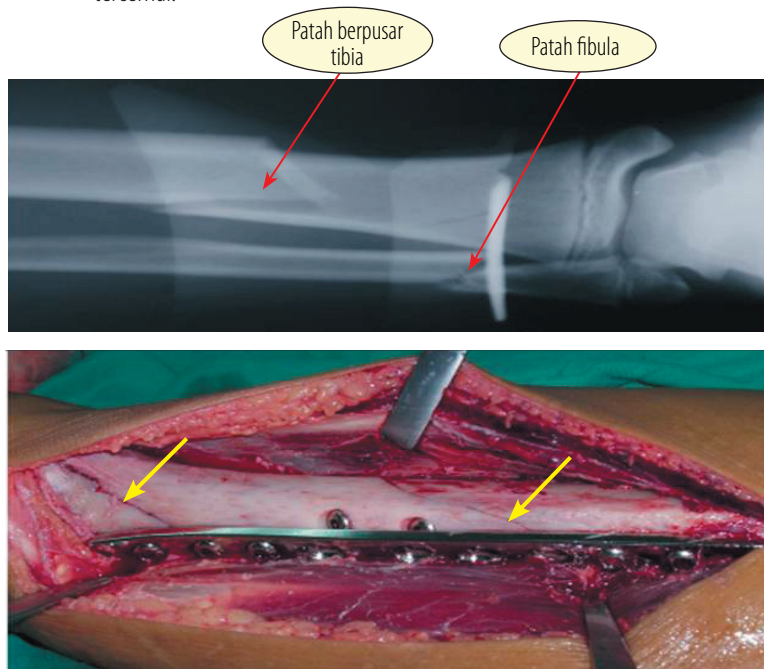
Jika patah adalah stabil dan pesakit memilih untuk menerima rawatan tanpa pembedahan, maka tulang yang patah akan dibetulkan selepas pembiusan. Anggota tercedera diimmobilisasi dengan menggunakan kas, untuk memastikan serpihan tulang tidak beralih semasa penyembuhan. Kas akan di balut dari pangkal paha hingga ke kaki. Selepas enam minggu, apabila terdapat tanda penyembuhan, kas akan ditukarkan kepada kas bawah lutut (*patella tendon bearing cast*). Keadaan ini membolehkan sendi lutut menjalani pemulihan. Pesakit akan mula berpijak, bergantung pada kekuatan tulang yang terbentuk. Pendakap juga boleh digunakan bagi tujuan yang sama pada masa tersebut. Pesakit perlu berbincang dengan pakar yang merawat untuk mendapatkan rawatan terbaik bagi kecederaan yang dihadapi.

Rawatan Patah Tulang Tibia melalui Pembedahan

Patah tulang tibia boleh dirawat melalui pembedahan. Patah tulang tibia yang perlu menjalani pembedahan adalah seperti patah yang tidak stabil, patah yang tidak dapat dibetulkan tanpa pembedahan, patah remuk dan patah berbilang (*multiple*) atau patah bersegmen (*segmental*).

Rawatan fiksasi implan bertujuan memastikan tulang sembuh pada kedudukan asalnya dan stabil untuk bergerak. Antara implan yang digunakan termasuklah yang berikut:

- i. **Plat dan skru**, yang biasanya digunakan untuk merawat patah yang berdekatan dengan sendi dan pada tulang padat (*compact bone*) pada metafisis. Ia juga digunakan untuk rawatan patah pada kanak-kanak, tempat plat pertumbuhan masih aktif.
- ii. **Pepaku intramedulari**, iaitu yang paling popular untuk merawat patah. Patah akan ditarik reduksi ke kedudukan asal berpandukan kawalan imej X-ray. Implan dimasukkan di bawah lutut tanpa melibatkan pembedahan pada bahagian patah. Penyembuhannya lebih cepat, pesakit dapat berpijak dengan lebih cepat dan risiko patah berulang adalah rendah. Komplikasi rawatan dengan menggunakan kaedah ini adalah minimum, dan risiko jangkitan berkurangan.
- iii. **Fiksator eksternal**, yang digunakan untuk merawat patah tulang terbuka, kecederaan tisu luaran dan kulit yang teruk. Fiksasi implan di dalam tisu tidak sesuai digunakan kerana ia meningkatkan risiko jangkitan patah terbuka yang tercemar.



Patah berpusing adalah tidak stabil dan memerlukan kaedah rawatan pembedahan dengan menggunakan plat dan skru sehingga cukup stabil untuk memastikan pemulihan sendi lebih awal.

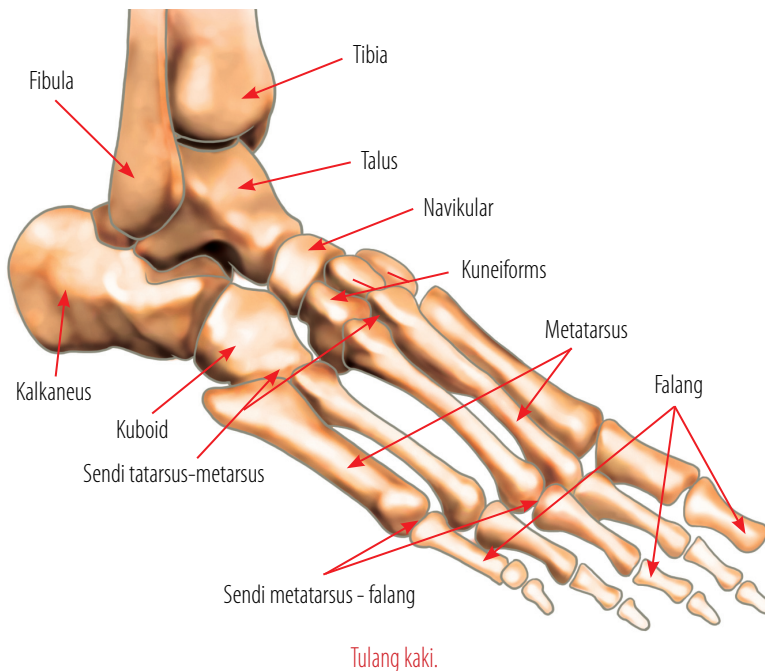


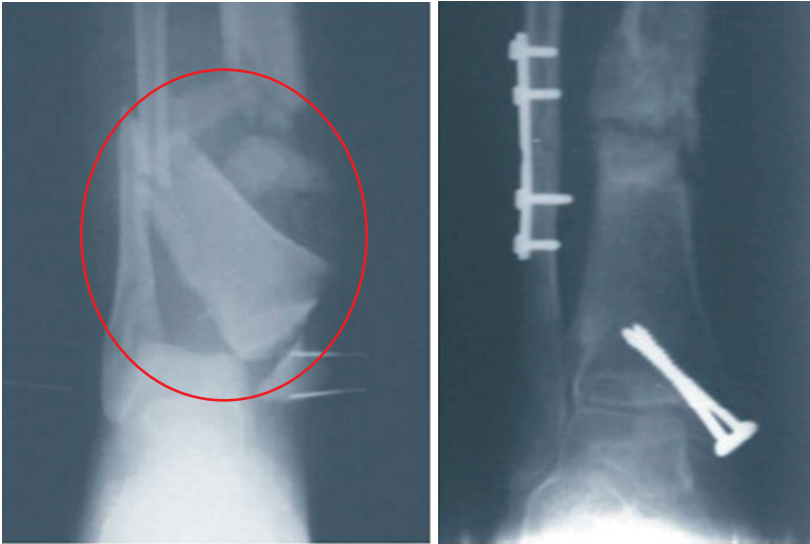
Patah yang kompleks bersegmen dan remuk lebih baik dan stabil dibetulkan dengan menggunakan pepaku intramedula.

PATAH PERGELANGAN SENDI KAKI DAN KAKI

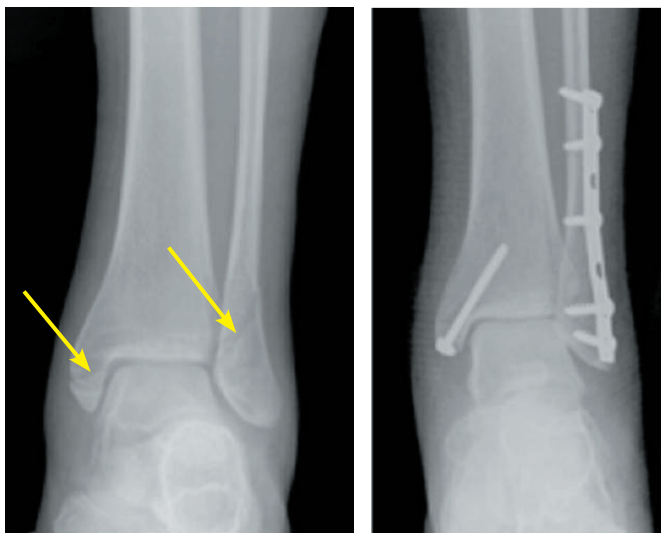
Kaki terdiri daripada 26 tulang yang bersendi. Pergelangan kaki ialah sendi engsel antara hujung tibia dengan fibula, yang bersambung kepada tulang talus. Tulang ini disokong oleh ligamen yang terdapat di antara tulang yang kuat, di samping selaput sendi dan otot, dan tendon sekitar. Tulang kaki tarsus pula ialah kumpulan tulang yang tersusun dan bersendi untuk membentuk kaki yang stabil untuk berpijak. Pergerakan sendi tulang tarsus menyesuaikan kaki pada permukaan yang tidak rata dan beban tekanan yang berbeza.

Patah pada pergelangan sendi kaki biasanya disebabkan oleh daya tekanan tidak langsung. Kaki yang terpusing semasa kecederaan menghasilkan tekanan yang kuat pada tulang tibia dan fibula, dan menyebabkannya patah. Patah yang terjadi amat tidak stabil dan susah untuk dikembalikan ke kedudukan asalnya. Rawatan pembedahan adalah perlu untuk mengembalikan kedudukan sendi dan menghindarkan kecacatan kekal. Patah yang tidak mendapat rawatan sempurna boleh menyebabkan sendi teralih dan meningkatkan risiko artritis awal. Walau bagaimanapun, retak tulang yang stabil dapat dirawat tanpa pembedahan.

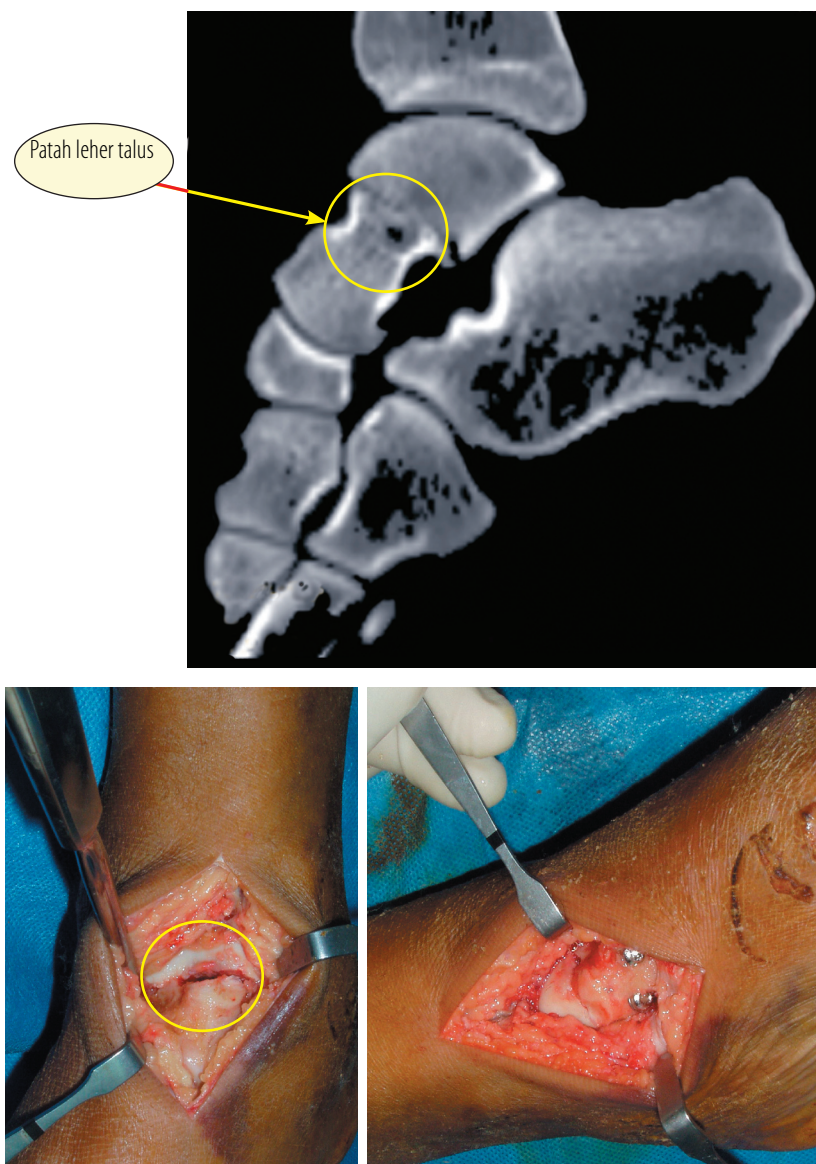




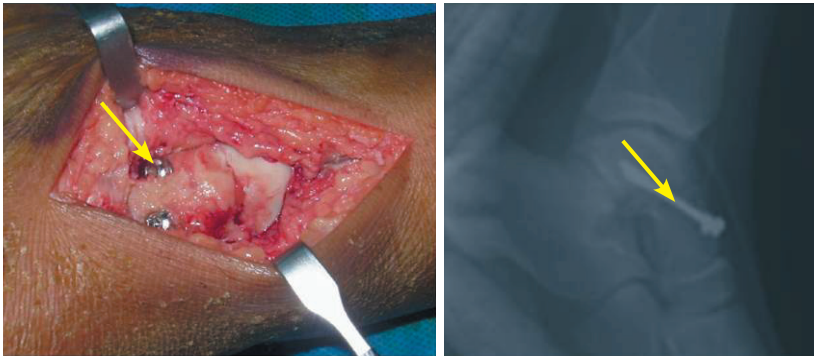
Patah remuk tulang tibia dan pergelangan kaki amat tidak stabil dan perlu dirawat dengan segera melalui pembedahan. Implan plat untuk memegang tulang fibula yang patah dan skru pada tulang maleolus tibia dapat mengembalikan sendi pergelangan kaki ke kedudukannya yang sempurna. Walau bagaimanapun, tulang tibia yang remuk tidak sembuh dan memerlukan pembedahan fiksasi implan dan graf tulang.



Patah pada sendi pergelangan kaki menyebabkan sendi beralih. Keadaan ini perlukan pesakit menjalani pembedahan dengan menggunakan fiksasi implan plat dan skru supaya ia stabil untuk pergerakan sendi lebih awal dan pemulihan.



Tulang talus ialah tulang yang bersambung kepada pergelangan kaki. Patah biasanya terjadi pada bahagian leher tulang talus yang berada di dalam sendi. Patah ini tidak akan sembuh (*non-union*) tanpa rawatan pembedahan. Pesakit tidak dapat berpijak disebabkan oleh kesakitan yang kronik dan keadaan sendi yang tidak stabil.



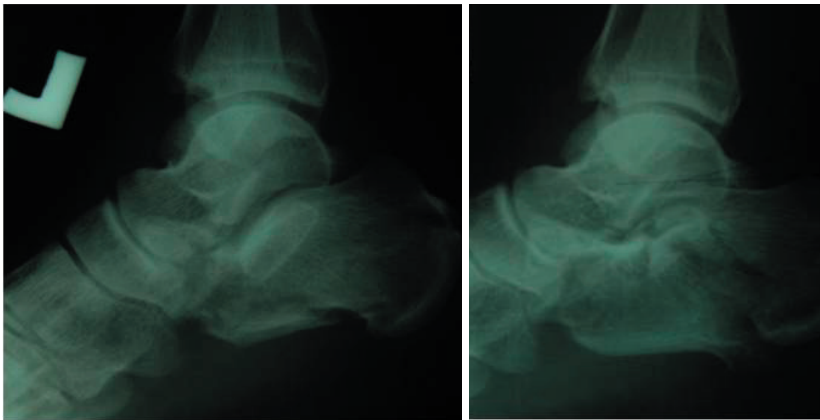
Patah dipegang dengan menggunakan skru untuk memastikan bagian patah termampat supaya sembuh dan risiko avaskular nekrosis dikurangkan.

Patah Tulang Kalkaneum

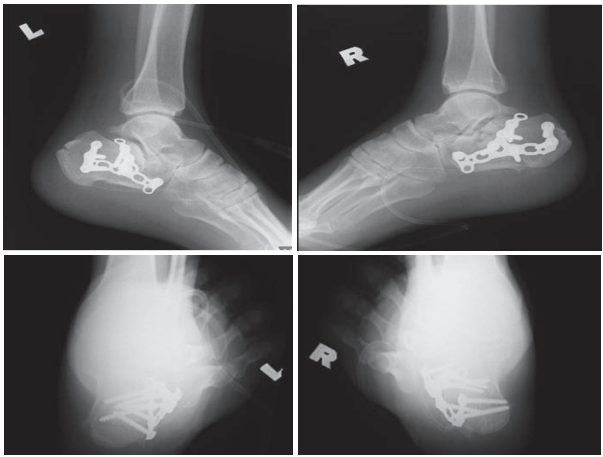
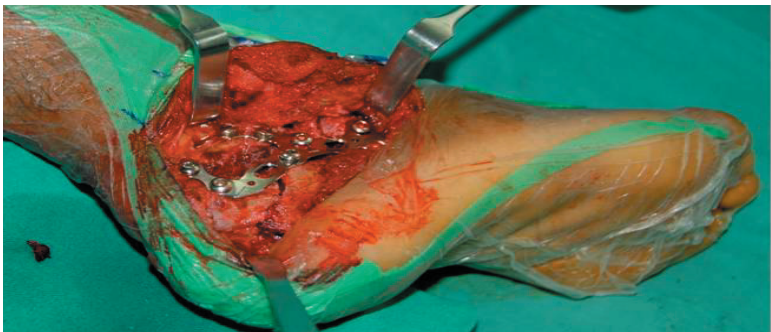
Tulang tumit (kalkaneum) ialah tulang kecil pada tumit dan bersambung dengan talus pada sendi subtalar. Ia penting untuk menampung berat badan semasa berjalan. Sendi subtalar pula memastikan kaki disesuaikan semasa berjalan pada permukaan yang tidak rata. Patah pada tulang tumit ini selalunya terjadi apabila pesakit terjatuh dari tempat yang tinggi dan menampung berat badan dengan berpijak pada tumit kaki. Keadaan ini menyebabkan tulang tumit remuk, dan kaki akan meleper. Patah yang tidak dirawat dengan sempurna boleh menyebabkan sakit kronik yang berpanjangan. Keadaan ini terjadi disebabkan lengkung (*arch*) kaki runtuh dan radang sendi berlaku pada sendi subtalar antara kalkaneum dengan talus.



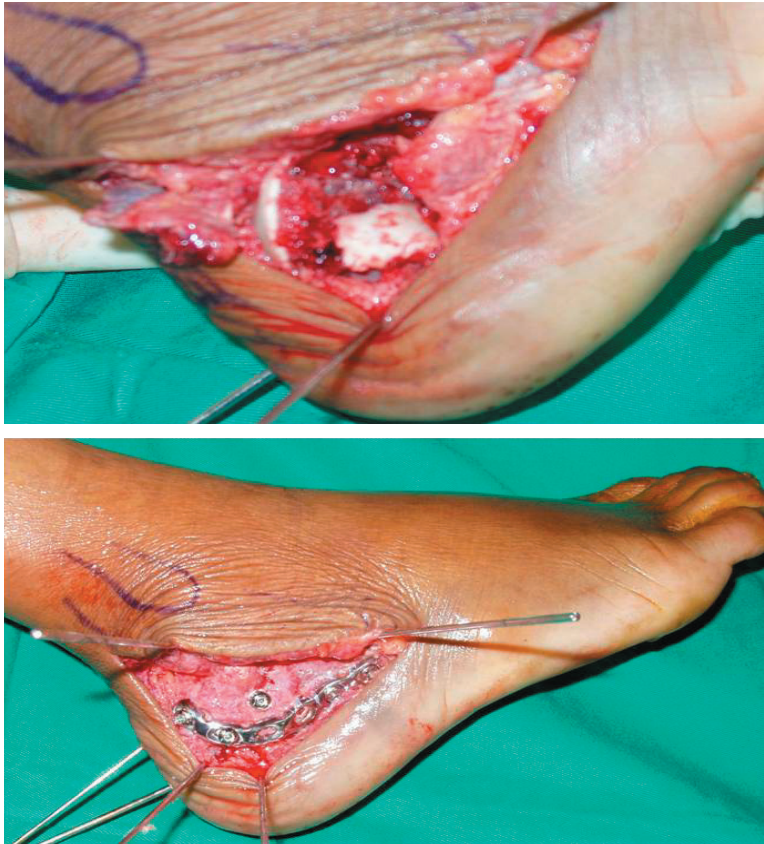
Imej X-ray yang menunjukkan tulang kalkaneum yang remuk dan menyebabkan sendi subtalar rosak. Pemeriksaan scan CT adalah perlu untuk memastikan kedudukan tulang yang remuk sebelum pembedahan dijalankan.



Patah remuk kedua tulang kalkaneum sering terjadi selepas terjatuh dari tempat yang tinggi dan terhentak pada tumit mengakibatkan sendi subtalar teranjak. Keadaan ini memerlukan pembedahan reduksi dan implan untuk mengelakkan kesakitan yang berpanjangan.



Gambaran pembedahan dengan plat rekonstruktif, dan imej X-ray selepas pembedahan dimana sendi subtalar dan patah tulang kalkaneum dikembalikan ke kedudukan asalnya.

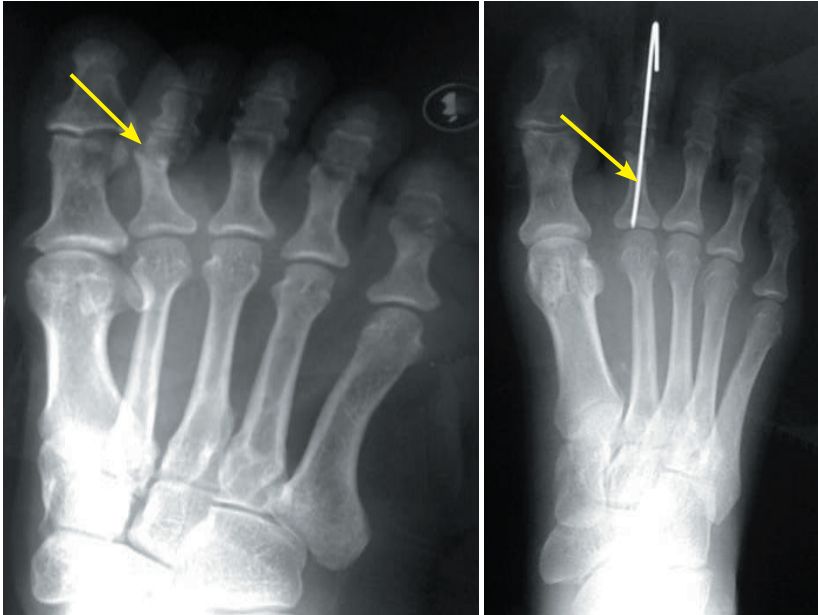


Pembedahan adalah perlu untuk memastikan sendi subtalar dapat dikembalikan ke kedudukan asalnya dan lengkung pada tumit dapat dibetulkan. Hal ini dapat mengurangkan risiko sakit kronik yang berpanjangan.

PATAH JARI KAKI

Jari kaki yang patah dan tercedera tidak boleh diambil ringan. Tanpa rawatan yang sempurna patah jari kaki boleh menyebabkan masalah yang berpanjangan. Jari kaki boleh tercedera disebabkan oleh kemalangan jalan raya, bersukan atau kecederaan di tempat kerja. Patah yang teralih boleh menyebabkan jari kaki menjadi bengkok, bertindih dan pesakit menanggung kesakitan yang berpanjangan. Patah pada jari kaki biasanya dirawat dengan menggunakan bidai sehingga ia sembuh dengan sempurna dalam masa tiga minggu. Jari yang patah akan dipasangkan bidai ke jari sebelah supaya kedudukannya dikekalkan, dan seluruh kaki dipasangkan bidai supaya ia tidak teralih semasa berpijak.

Jika jari kaki patah terbuka, beralih, bengkok dan mengalami patah pelbagai, rawatan pembedahan perlu untuk memastikan fungsi jari dapat dikembalikan dengan optimum. Kecederaan jari kaki memadai dirawat melalui pembedahan menggunakan wayar Kirschner untuk memastikan kedudukan dan fungsi yang sempurna dikekalkan.



Patah pada jari kaki kedua yang bengkok dirawat melalui pembedahan dan fiksasi dengan menggunakan wayar Kirschner untuk mengelakkan kecacatan.

PATAH PADA KANAK-KANAK



Patah dalam kalangan kanak-kanak adalah berbeza berbanding dengan patah dalam kalangan orang dewasa kerana tulang kanak-kanak secara umumnya lebih lembut. Tulang mereka berupaya melentur jika dikenakan tekanan sebelum patah. Tulang mungkin melengkung, melentur (*buckle - torus fracture*) atau patah separuh (*green-stick*) jika tekanan tidak terlampau kuat. Tulang sendi pergelangan tangan kanak-kanak adalah yang paling sering patah, diikuti dengan tulang lengan berdekatan dengan siku (suprakondilar humerus), betis (tibia) dan paha (femur).

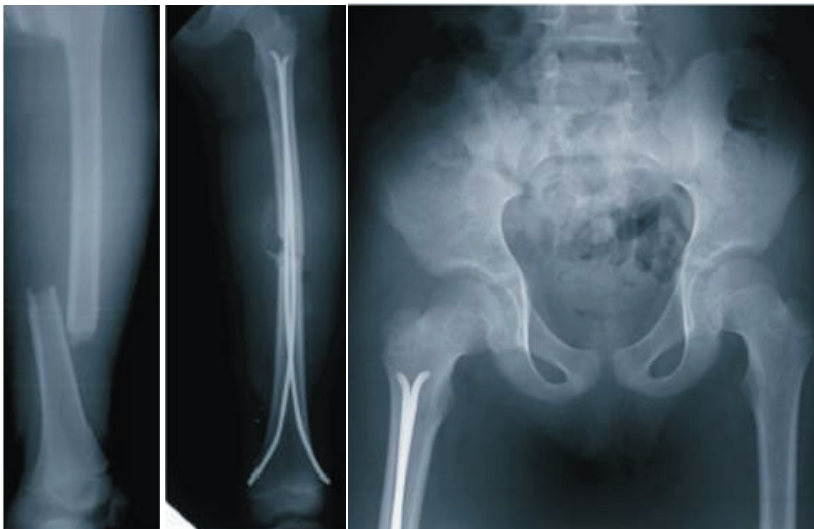
Kecederaan pada plat pertumbuhan terjadi sekitar 30 peratus daripada keseluruhan patah pada kanak-kanak. Patah akan sembuh dengan cepat dan patah tidak sembuh atau tidak tersambung amat jarang-jarang berlaku. Tulang Kanak-kanak yang bengkok juga berpotensi untuk menjadi lurus melalui pemodelan semula. Tulang yang patah dan menjadi pendek pada anggota bawah juga berupaya memanjang untuk mengurangkan ketidakseimbangan panjang pada kadar tertentu melalui proses semula jadi pembesaran yang dinamai pertumbuhan lampau (*overgrowth*).

Biasanya, patah pada kanak-kanak dirawat tanpa pembedahan. Pembedahan dijalankan bagi keadaan yang berikut:

- i. **Patah luka terbuka**, yang perlu menjalani pembedahan untuk membersihkan luka tercemar yang boleh menyebabkan risiko jangkitan bakteria. Biasanya, patah dipegang dengan menggunakan kas ataupun wayar Kirschner. Luka besar yang memerlukan penjagaan yang rumit dirawat dengan menggunakan fiksator eksternal.
- ii. **Patah pelbagai pada tulang**, yang perlu dirawat melalui pembedahan memasukkan implan yang stabil bagi tujuan perawatan lain dan pergerakan anggota. Rawatan yang sama juga diperlukan oleh pesakit yang mengalami kecederaan kepala yang serius kerana mereka mungkin mengalami gangguan kelakuan atau sawan yang boleh menyebabkan patah beralih.

- iii. **Patah pada tulang tertentu**, yang boleh menyebabkan anggota menjadi cacat, seperti patah suprakondilar humerus, dipegang dengan wayar Kirschner untuk mengelakkan risiko siku bengkok, patah pada plat pertumbuhan dan patah dislokasi pada lengan bawah.
- iv. **Patah pada sendi**, yang memerlukan dikembalikannya ke kedudukannya yang sempurna untuk mengelakkan risiko artritis awal.
- v. **Patah berisiko tinggi**, yang tidak sembuh tanpa fiksasi implan, seperti patah leher femur dan talus.
- vi. **Patah tulang paha femur**, pada remaja.

Patah yang dibetulkan melalui pembedahan biasanya distabilkan dengan menggunakan wayar Kirschner, yang akan di keluarkan seawal mungkin untuk mengelakkan proses tumbesaran terencat. Jika patah memerlukan implan dimasukkan, pilihan implan ialah plat dan skru atau pepaku intramedulari anjal (*flexible intramedullary nail*) yang dimasukkan dengan menggunakan kaedah khusus untuk mengelakkan kawasan plat pertumbuhan. Implan juga akan dikeluarkan lebih awal untuk memastikan tumbesaran tulang tidak terencat.



Patah tulang paha kanak-kanak dirawat dengan menggunakan wayar intramedulari (paku anjal intramedulari) yang dimasukkan di bahagian rongga medulari tengah tulang tanpa merosakkan struktur plat pertumbuhan. Pesakit dapat menjalani pemulihan awal, dan implan biasanya dikeluarkan selepas tempoh enam bulan.

PATAH PADA PLAT PERTUMBUHAN

Patah yang terjadi pada plat pertumbuhan (epifisis) adalah antara kecederaan unik yang terjadi kepada kanak-kanak. Kecelakaan ini memerlukan rawatan awal dan anggota boleh menjadi cacat jika tidak dirawat dengan sempurna. Plat pertumbuhan ialah tisu rawan pada bahagian kedua-dua hujung tulang yang berdekatan dengan sendi pada kanak-kanak. Ia kelihatan seperti garis hitam apabila dilihat dalam imej X-ray, dan mungkin ditafsirkan sebagai garis patah tulang.

Struktur ini membentuk tisu tulang supaya tumbuh untuk memanjangkan anggota. Ia juga penting untuk proses pembesaran saiz garis pusat tulang. Oleh sebab sifatnya ialah rawan maka ia lebih mudah tercedera dan patah berbanding dengan bahagian lain pada tulang. Kanak-kanak berisiko untuk mengalami patah plat pertumbuhan sehinggalah mereka matang, apabila plat tersebut bertukar menjadi tulang sepenuhnya. Proses ini berlaku lebih lambat pada kanak-kanak lelaki.

Kecelakaan plat pertumbuhan ini mungkin disebabkan oleh cedera yang ringan, seperti terjatuh semasa bermain atau semasa melakukan aktiviti harian yang lain. Ibu bapa haruslah berwaspada jika anggota yang berdekatan dengan sendi anak anda sakit, membengkak dan bengkok. Keadaan ini mungkin disebabkan oleh kecederaan plat pertumbuhan. Pemeriksaan X-ray penting untuk mengenal pastinya lebih awal.

RAWATAN KECEDERAAN PLAT PERTUMBUHAN

Patah plat pertumbuhan biasanya dirawat tanpa pembedahan dengan menggunakan manipulasi dan kas. Patah ini perlu mendapat rawatan segera supaya proses manipulasi lebih mudah dilakukan dan kecederaan berulang pada plat pertumbuhan dapat dielakkan. Jika kecederaan dibiarkan dan penyembuhan telah terjadi, dalam masa 5 – 7 hari, risiko kerosakan berulang mungkin terjadi. Pembedahan mungkin dijalankan bagi kecederaan yang berikut:

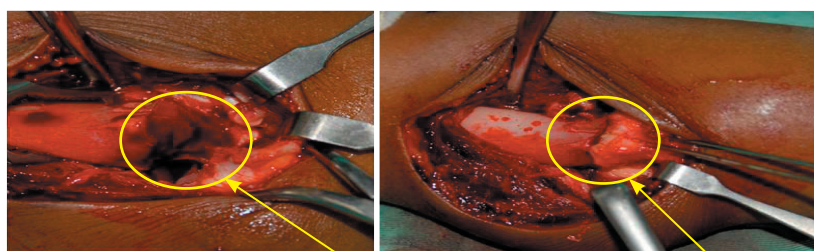
- i. Kecelakaan pada plat tumbesaran dan sendi, yang penting untuk memastikan sendi dikembalikan ke kedudukannya yang sempurna.
- ii. Manipulasi luaran yang tidak mendapat kedudukan reduksi yang sempurna atau patah beralih semasa rawatan kas.
- iii. Kecelakaan pada golongan remaja.

Patah pada plat pertumbuhan ini dibedah dan dikembalikan ke kedudukan asalnya. Biasanya ia dipegang dengan wayar Kirschner. Anggota yang tercedera juga distabilkan dengan menggunakan kas untuk menyokongnya supaya patah tidak beralih. Wayar Kirschner dan kas dibuang selepas tempoh enam minggu, diikuti dengan pemulihan anggota. Teknik ini penting untuk memastikan penyembuhan, tanpa kerosakan yang berulang pada plat pertumbuhan itu. Anggota yang tercedera perlu diperiksa secara berkala oleh pakar sehingga matang (tamat membesar) untuk memastikan tiada kecacatan yang berlaku pada anggota, dan plat pertumbuhan berfungsi seperti biasa.



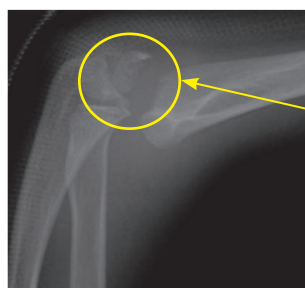
Patah pada plat pertumbuhan berdekatan dengan sendi lutut dirawat melalui pembedahan. Kedudukan patah dikembalikan ke kedudukan asalnya dan distabilkan dengan menggunakan wayar Kirschner. Kas dipakaikan untuk menambah sokongan semasa penyembuhan.

Patah pada
plat pertumbuhan



Plat pertumbuhan
terdedah

Plat pertumbuhan
direduksi



Patah kondil lateral

Patah kondilar lateral hujung humerus pada plat pertumbuhan menyebabkan dislokasi sendi siku. Patah ini menyebabkan plat pertumbuhan terdedah. Patah dirawat melalui pembedahan reduksi dan fiksasi dengan menggunakan wayar Kirschner.

RISIKO PADA KECEDERAAN PLAT PERTUMBUHAN YANG TERUK

Plat pertumbuhan yang tercedera dan tidak mendapat rawatan sempurna akan gagal berfungsi secara separa atau sepenuhnya. Keadaan ini akan menyebabkan anggota yang berdekatan dengan sendi menjadi bengkok atau menjadi pendek, dan seterusnya keadaan ini meningkatkan risiko sakit sendi kronik (arthritis).



Kecederaan kerana digilis pada bahagian sendi kaki menyebabkan patah luka terbuka pada plat pertumbuhan. Walaupun mendapat rawatan awal, disebabkan oleh kerosakan yang serius pada plat pertumbuhan, pembesaran tulang terbantut, dan tidak seimbang. Hal ini menyebabkan sendi membengkok dan cacat.

PATAH OSTEOPOROSIS DAN RAWATANNYA



Tulang rapuh (osteoporosis) lazimnya terjadi kepada golongan yang berumur dan boleh menyebabkan tulang-tulang tertentu mudah patah walaupun disebabkan oleh kecederaan yang ringan. Osteoporosis juga terjadi apabila seseorang menghidap penyakit tertentu seperti ketumbuhan kelenjar adrenal, kegagalan fungsi ginjal dan pengambilan ubatan steroid yang berpanjangan. Pembedahan rawatan patah pada golongan ini amat berisiko kerana ia boleh menyebabkan patah berulang, dan kegagalan implan. Keadaan ini juga boleh menjadi kronik dan menyebabkan tahap kesihatan menurun dan berisiko tinggi.

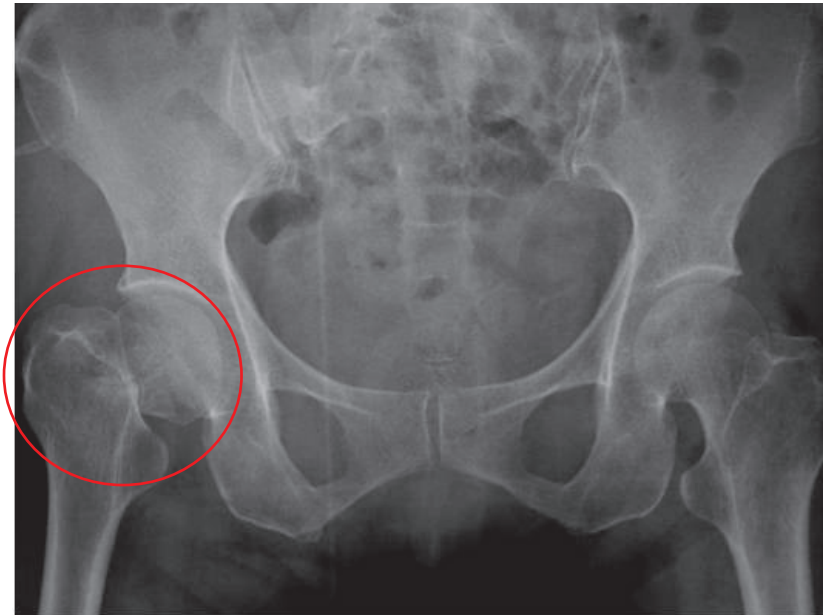
APAKAH PATAH OSTEOPOROSIS?

Patah osteoporosis ialah patah patologi yang terjadi pada tulang yang telah lemah strukturnya disebabkan oleh penyakit pada tulang. Keadaan ini menyebabkan tulang yang mengalami osteoporosis akan gagal walaupun pada kecederaan yang ringan atau tanpa kecederaan langsung. Hal ini demikian kerana ketumpatan mineral pada tulang berkurangan dengan peningkatan umur, dan proses fisiologi menopause pada wanita yang berumur. Keadaan ini menyebabkan tulang menjadi rapuh dan mudah patah. Patah osteoporosis sering terjadi pada tulang yang berikut:

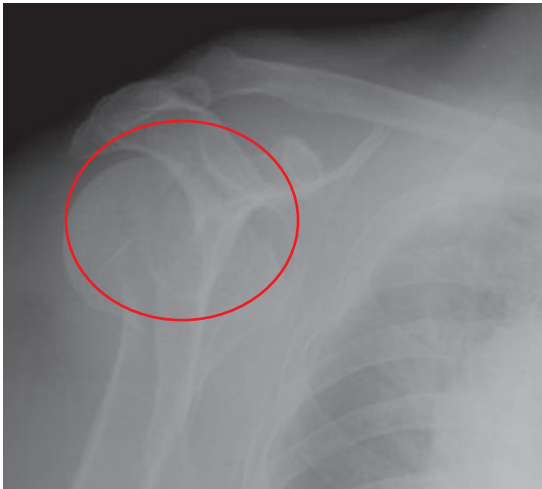
- i. **Tulang pergelangan tangan**, iaitu patah Colles yang melibatkan tulang pada bahagian hujung tulang radius patah remuk. Jika tidak dirawat dengan sempurna, ia boleh menyebabkan kesakitan yang berpanjangan dan kecacatan.
- ii. **Tulang bahu**, iaitu patah pada bahagian hujung proksimal humerus yang menyebabkan tulang dan sendi bahu remuk. Patah ini perlu menjalani rawatan fiksasi implan ataupun penukaran sendi bahu untuk mengembalikan fungsi anggota atas.

- iii. **Patah pada tulang sendi pinggul**, iaitu patah yang sering terjadi, dan melibatkan patah pada leher tulang femur dan bahagian trokanter hujung femur. Pesakit perlu dirawat melalui pembedahan fiksasi implan. Penukaran sendi hendaklah dilakukan dengan segera bagi patah ini untuk mengembalikan fungsi anggota dan mengelakkan komplikasi terbaring lama, yang boleh menyebabkan jangkitan paru-paru (pneumonia), luka (*bed sores*) dan risiko trombotik vena.
- iv. **Patah tulang vertebra**, yang berlaku apabila ketumpatan mineral pada tulang menjadi kurang. Keadaan ini boleh menyebabkan sakit yang berpanjangan. Jika kepatahan berulang dan berbilang, ia boleh menyebabkan badan bongkok dan kecacatan kekal. Pesakit dirawat dengan ubatan untuk mengurangkan patah berulang. Patah yang teruk mungkin perlukan pembedahan untuk mencegah tulang ranap, dan boleh menyebabkan penekanan pada saraf.

Patah osteoporosis mungkin juga terjadi pada tulang diafisis femur dan tibia, serta bahagian lutut suprakondilar femur dan tibial proksimal.



Patah osteoporosis pada leher tulang femur. Urat-urat tulang (trabekula) berkurangan dengan berkurangnya mineral tulang dan keadaan ini menyebabkan tulang menjadi rapuh dan mudah patah.



Patah remuk dan dislokasi sendi bahu ialah tanda kecederaan pada tulang osteoporosis. Kecederaan yang ringan seperti terjatuh di bilik air boleh menyebabkan patah begini.

MENGETAHUI PENYAKIT OSTEOPOROSIS

Pemeriksaan X-ray pada tulang sendi pinggul, pergelangan tangan dan vertebra dapat menentukan osteoporosis, berdasarkan garisan trabekula tulang kanselat yang telah hilang. Diagnosis penyakit osteoporosis ditentukan melalui pemeriksaan skan DEXA (*Dual Energy X-ray Absorptiometry*), iaitu satu pemeriksaan terperinci dengan X-ray pada tulang yang berisiko patah. Secara amnya, osteoporosis berlaku apabila ketumpatan tulang pesakit kurang 2.5 sisihan piawai daripada ketumpatan purata populasi (*World Health Organisation, WHO*).

RISIKO TERJADINYA PATAH

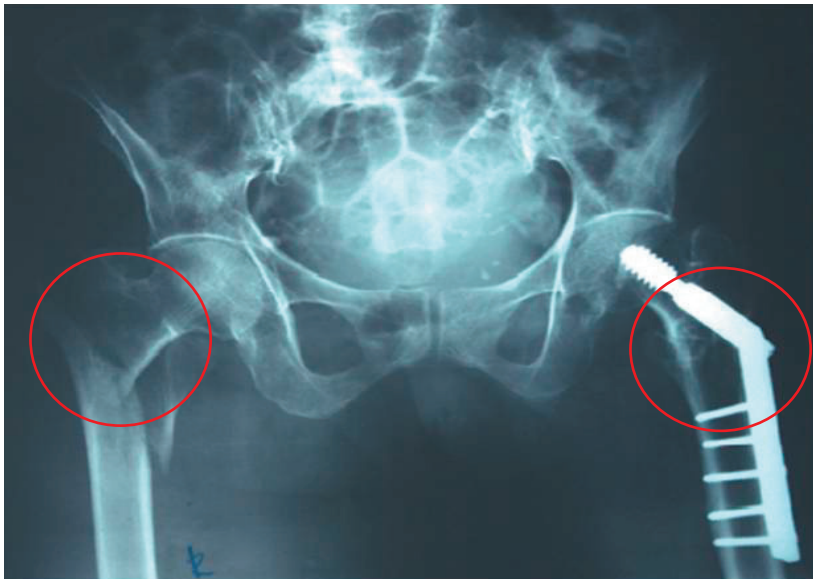
Risiko patah pada penghidap osteoporosis bergantung pada pelbagai faktor. Antaranya termasuklah ketumpatan tulang daripada pemeriksaan skan DEXA, patah terdahulu, umur, indeks jisim tubuh (*body mass index, BMI*) dan sejarah patah pada ahli keluarga. Secara umumnya, risiko patah pada pengidap osteoporosis ialah 2 – 3 kali ganda berbanding dengan yang normal. WHOFRAX (*fracture risk assessment tool*) ialah penentu yang terbaik untuk menjangka risiko patah dan rawatan yang sesuai.

BAGAIMANA MENGELOKKAN KEPATAHAN

Pesakit yang mengalami masalah osteoporosis boleh mengelakkan patah terjadi dengan mengubah gaya hidup yang lebih sihat untuk mengelakkan tulang menjadi lebih rapuh dan

patah berulang. Antara perkara yang boleh dilakukan termasuklah yang berikut:

- i. Mengambil makanan yang seimbang dan kaya dengan kalsium.
- ii. Berhenti merokok.
- iii. Sentiasa bersenam untuk memastikan kekuatan tulang dan otot.
- iv. Mengelakkan aktiviti yang boleh menyebabkan jatuh dan berisiko patah. Keadaan sekitar perlu diubah untuk mengelakkan terjatuh, terutamanya lantai yang licin di bilik air dan aktiviti harian lain yang boleh mendatangkan risiko.



Tanpa rawatan dengan pengambilan ubatan, patah akan terjadi. Walaupun sebelah kiri tulang pangkal paha telah dirawat dengan fiksasi implan, pada sebelah kanan yang bertentangan juga berisiko tinggi. Pesakit boleh mengalami patah pada tulang yang sebelah lagi dalam tempoh enam bulan kemudian.

RAWATAN OSTEOPOROSIS

Rawatan osteoporosis bertujuan mengelakkan patah berulang. Pada tulang lain yang berisiko, perkara ini dapat dikurangkan melalui pengambilan ubatan yang akan meningkatkan ketumpatan tulang.

Salah satu cara untuk merawat osteoporosis adalah dengan mengambil kalsium dan vitamin D. Kalsium ialah bahan asas tulang dan biasanya diperlukan oleh golongan yang berumur lebih daripada 1000 mg kalsium sehari. Vitamin D ialah hormon penting untuk mengawal

penyerapan kalsium usus dan regulasi aras kalsium dalam darah. Semua ini memastikan kalsium mencukupi untuk memastikan pembentukan tulang, dan mengurangkan risiko osteoporosis.

Rawatan terapi penggantian hormon, TPH (*Hormone Replacement Therapy*) menggunakan estrogen iaitu hormon penting untuk menguatkan tulang dan juga mengurangkan kitaran dan serapan tulang. Rawatan ini penting bagi golongan wanita yang menghampiri menopause dan peringkat awal menopause. Rawatan TPH yang digunakan untuk merawat gejala pramenopause dapat memastikan tulang utuh dan mengurangkan risiko osteoporosis awal. Walau bagaimanapun, TPH tidak digunakan untuk merawat osteoporosis bagi golongan yang lebih berumur disebabkan risiko sakit jantung, kanser rahim dan kanser payudara. Jika pesakit mengalami osteoporosis dan telah patah tulang, rawatan yang dilakukan adalah untuk memastikan tulang kembali kuat serta mengurangkan risiko patah baharu dan patah berulang. Ubatan yang biasa digunakan untuk rawatan osteoporosis ialah ubatan anti-resorptif, ubatan anabolik dan stronium renelatte.

Anti-resorptif

Ubatan anti-resorptif bertujuan mengurangkan proses serapan tulang dengan merencatkan sel osteoklas (sel yang melarut dan menghancurkan tulang). Dengan mengambil ubat ini, ketumpatan tulang bertambah dan risiko patah osteoporosis dikurangkan. Ubat bisfosfonat yang biasanya digunakan ialah Alendronate (Fosamax) atau Risendronate (Actonel), yang diambil seminggu sekali bersama dengan kalsium tambahan (*supplement*). Ubat Ibandronat (Bonviva) diambil sebulan sekali. Vitamin D mungkin dicampurkan bersama-sama dengan ubatan Alendronate (Fosamax plus) untuk diambil seminggu sekali. Pengambilan ubatan ini dapat meningkatkan kekuatan tulang BMD sebanyak 10 peratus dan mengurangkan risiko patah sebanyak 50 peratus berbanding dengan tiada rawatan. Zolendronate (Aclasta) boleh diberikan secara infusi intravena dan pengambilannya setahun sekali memberikan kesan yang sama untuk mengurangkan risiko patah baharu.

Anabolik

Ubatan anabolik bersifat hormon, yang merangsang pertumbuhan tulang dengan mengaktifkan sel osteoblas (sel tulang yang menghasilkan struktur tulang). Rawatan hormon paratiroid Teriparatide (Forteo) disuntikkan di bawah kulit (*subcutaneous*), dan berkesan untuk merangsang pertumbuhan sel osteoblas untuk menguatkan tulang. Walau bagaimanapun, rawatan dengan ubatan anabolik hanya digunakan untuk kes tertentu kerana kosnya tinggi dan terdapat kesan sampingannya.

Strontium Renelate

Bahan terbaru, Strontium renelate (Protaxos), dipercayai berkesan secara serampang dua mata untuk merencatkan osteoklas dan merangsang osteoblas agar tulang menjadi kuat dan risiko patah baharu berkurangan. Rawatan dengan ubat ini, walaupun masih terlalu awal, telah terbukti keberkesanannya.

TEMPOH PENGAMBILAN UBATAN

Pengambilan ubatan yang dinyatakan itu perlu sekurang-kurangnya lima tahun atau seumur hidup. Ubatan yang dibekalkan mungkin ditambah bergantung pada pemeriksaan berkala dan kejadian patah baharu yang berlaku.

Kalsium dan vitamin D ialah makanan tambahan yang selamat sepenuhnya. Ubatan anti-resorptif telah terbukti selamat untuk jangka masa 10 – 15 tahun. Pengambilan ubatan ini pada jangka masa yang lama tidak terbukti boleh merosakkan fungsi organ dan ia selamat diambil. Walau bagaimanapun, ubatan anabolik hanya diberikan untuk tempoh masa yang singkat, iaitu selama 18 bulan. Hal ini demikian kerana rawatan ini bertujuan mengembalikan kekuatan tulang pada masa yang singkat dan rawatan pada jangka masa yang lama masih dalam kajian.

KECEDERAAN KEPALA



Kecederaan bahagian kepala boleh terjadi pada kulit kepala, tengkorak (tempurung kepala) ataupun struktur otak. Kecederaan tersebut mungkin minor ataupun teruk, bergantung pada tahap kemalangan. Kecederaan tanpa luka disebabkan oleh hentakan atau kocakan pada tengkorak ataupun luka terbuka daripada hentakan objek ataupun luka tembakan. Kecederaan kepala biasanya terjadi akibat kemalangan yang serius. Anggota dan organ dalaman yang lain mungkin tercedera dan perlukan rawatan.

Antara kecederaan otak adalah yang boleh berlaku termasuklah yang berikut:

- i. **Konkusi**, iaitu kejutan otak disebabkan gegaran kepala dan menyebabkan kecederaan pada otak secara fisiologi (fungsi) walaupun keseluruhan struktur tidak terjejas.
- ii. **Kontusi**, iaitu lebam pada struktur otak.
- iii. **Perdarahan dalaman otak**, iaitu perdarahan yang berlaku pada kawasan yang berikut:
 - Perdarahan ektradura yang berlaku di antara tempurung kepala dengan selaput otak.
 - Perdarahan subdura yang berlaku di bawah selaput otak.
 - Perdarahan intraserebrum yang berlaku di dalam otak.
 - Perdarahan subaraknoid yang berlaku di antara lapisan yang mengelilingi saluran darah.

Tanda tanda kecederaan kepala boleh berlaku seurus selepas kecederaan ataupun beberapa jam kemudiannya. Tengkorak mungkin terperosok dan menekan otak tanpa rasa sakit kepala. Mangsa mungkin tidak menyedarinya dan tidak bertindak untuk mendapatkan rawatan awal. Antara tanda kecederaan otak yang memerlukan rawatan awal termasuklah yang berikut:

- i. Hilang sedar.

- ii. Keliru dan mengantuk, iaitu tahap kesedaran yang berubah, menjadi keliru terhadap masa dan tempat serta tidak mengenali orang yang patut dikenalnya.
- iii. Konvulsi atau epilepsi atau sawan.
- iv. Cecair bewarna cerah (cecair serebro-spinal) ataupun darah keluar dari hidung, mulut dan telinga.
- v. Sakit kepala yang teruk.
- vi. Kabur penglihatan dan pertuturan yang tidak jelas.
- vii. Lemah atau lumpuh sebahagian atau keseluruhan anggota badan.
- viii. Loya dan muntah.
- ix. Perubahan pada tindak balas anak mata (pupil) apabila dikenakan cahaya.

Oleh itu, rawatan mestilah didapatkan secepat yang mungkin jika mangsa kemalangan menunjukkan perkara seperti yang berikut:

- i. Tidak sedar ataupun letih yang berpanjangan dan kurang sedar.
- ii. Sakit kepala yang teruk dengan kekejangan leher.
- iii. Muntah berulang kali.
- iv. Pening atau lupa pada kejadian sejurus sebelum kemalangan dan semasa kemalangan.
- v. Perubahan kelakuan atau sikap.

Jika ingin menolong mangsa yang ditimpa kemalangan, perkara yang berikut haruslah dielakkan:

- i. Membasuh luka yang dalam dan berdarah banyak pada kepala. Luka dibalut dengan kain yang bersih dan mangsa dihantar ke hospital secepat mungkin.
- ii. Mengeluarkan objek yang melekat pada kepala, kerana ia boleh menyebabkan perdarahan yang serius.
- iii. Memindahkan mangsa. Kecederaan tulang belakang mungkin berlaku pada kecederaan kepala yang serius dan keadaan ini boleh menyebabkan kecederaan saraf tunjang mengalami kerosakan berulang akibat pergerakan yang tidak terkawal jika dipindahkan oleh mereka yang tidak terlatih.
- iv. Menggoncang kepala untuk cuba menyedarkan mangsa yang tidak sedar.
- v. Menanggalkan topi keledar pada mangsa pada kecederaan kepala yang serius.

KONKUSI SEREBRAL

Konkusi ialah kecederaan kepala yang sering terjadi. Biasanya, kecederaan ini disebabkan oleh trauma pada kepala tanpa luka luaran. Pesakit akan menghadapi tahap kesedaran yang berubah. Biasanya, pesakit akan pengsan (kurang daripada 20 minit) dan sedar kembali tetapi terasa keliru (*dazed*) untuk sementara waktu. Pemeriksaan skan CT otak menunjukkan tiada kerosakan otak. Akan tetapi, pemeriksaan MRI dan elektroensefalograf menunjukkan otak mungkin tidak normal. Konkusi boleh menyebabkan kecederaan akson baur (*diffuse axonal injury*) yang menyebabkan kerosakan yang sementara atau kekal. Ia mungkin menyebabkan sakit kepala yang kronik pada jangka masa yang panjang.

KONTUSI

Kontusi otak terjadi disebabkan oleh hentakan di bahagian kepala. Otak akan menjadi lebam (perdarahan mikroskopi) dan tisu otak boleh membengkak. Keadaan ini berlaku apabila sebahagian otak tersentak kepada tengkorak. Dengan itu, pesakit menjadi amnesia seketika (hilang keupayaan mengingati diri dan sekeliling pada tempoh yang singkat)

PERDARAHAN OTAK

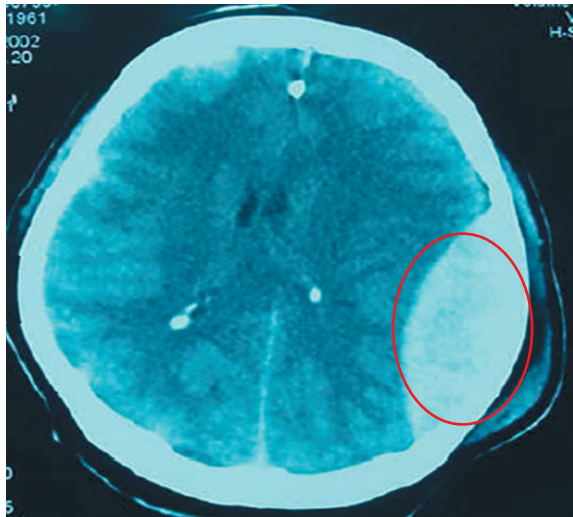
Perdarahan otak terjadi akibat kecederaan langsung daripada objek yang tajam pada kepala. Tengkorak yang retak juga boleh menyebabkan perdarahan otak. Perdarahan dalaman juga berlaku apabila otak bergeser dengan tengkorak yang boleh menyebabkan lapisan otak terluka dan berdarah.

Perdarahan Ekstradura

Perdarahan ekstradura ialah perdarahan luar selaput otak yang akut, iaitu darah terkumpul di antara bahagian tempurung kepala dengan selaput otak. Ia terjadi akibat kecederaan atau luka pada salur darah arteri yang terdapat di bahagian selaput otak, patah tempurung kepala dan luka salur darah vena. Perdarahan ekstradura ini menyebabkan darah terkumpul di dalam kepala dan menyebabkan tekanan pada otak. Mangsa akan pengsan dan jika besar tidak dirawat dengan segera, ia boleh menyebabkan koma dan kematian.

Pendarahan Subdura

Perdarahan subdura terjadi disebabkan oleh kecederaan otak yang serius. Darah akan berkumpul di ruang antara selaput otak dengan otak dengan cepat. Keadaan ini menyebabkan



Pendarahan ektradural menyebabkan darah terkumpul di antara tempurung kepala dan selaput otak, dan menyebabkan penekanan pada bahagian otak. Mangsa akan hilang sedar dan jika tidak dirawat dengan segera, ia boleh menyebabkan kematian. Gambaran skan CT menunjukkan darah berkumpul di luar selaput otak dan menekan otak.

otak akan ditekan secara akut dan boleh menyebabkan lumpuh dan koma jika mangsa tidak mendapat rawatan yang segera. Perdarahan subdura boleh berlaku pada golongan berumur walaupun pada kecederaan yang minor berlaku pada kepala. Ini demikian kerana selaput pada otak yang sudah kecut ini di kelilingi oleh salur darah yang menjadi nipis dan mudah terkoyak. Keadaan ini dinamai subdura haematoma kronik dan memerlukan mendapat rawatan yang segera. Jika mangsa itu berumur dan terlibat dengan kemalangan, penjagaan dan pemerhatian yang baik selama 1 – 2 minggu.

Rawatan awal adalah perlu untuk memastikan kerosakan saraf otak dapat dipulihkan, maka kerosakan keka dapat dielakkan. Pemeriksaan skan CT atau MRI akan dijalankan dan pembedahan akan dijalankan secepat yang mungkin. Pembedahan bergantung pada jumlah pendarahan dan tahap keterukan kecederaan otak. Antaranya termasuklah yang berikut:

- i. **Lubang tempurung dengan penebukan tempurung kepala (*Burr hole*)**, iaitu lubang sebesar 1 – 2.5 cm ditebuk pada bahagian perdarahan serta tempat darah beku, dan perdarahan dikeluarkan. Keadaan ini adalah untuk perdarahan yang sedikit dan tidak serius.

- ii. **Kraniotomi, dengan pembedahan membuka tempurung kepala (craniotomy),** iaitu sebahagian tulang akan di keluarkan untuk mengeluarkan darah beku dan memastikan perdarahan dihentikan. Kecederaan serius melibatkan kerosakan otak juga mungkin dirawat dengan menggunakan kaedah ini. Sebahagian tulang yang dikeluarkan akan disimpan dan dimasukkan kembali apabila keadaan pesakit telah pulih.

Pesakit perlu dirawat di unit rawatan rapi kerana di situ terdapat bantuan pernafasan selama 24 – 48 jam. Kebengkakan otak akan dikurangkan dengan rawatan tertentu dan ubatan untuk mengurangkan kerosakan saraf yang tercedera. Rawatan ini penting dilakukan untuk mengurangkan tekanan pada otak, dan menstabilkan fungsi otak.

Prognosis pesakit selepas perdarahan subdural bergantung pada keterukan perdarahan dan kecederaan otak. Walau bagaimanapun, rawatan awal boleh menyelamatkan mangsa dan mengurangkan kerosakan kekal pada otak. Antara komplikasi yang terjadi selepas kecederaan otak adalah sawan atau epilepsi yang memerlukan rawatan ubatan pada tempoh yang lama. Mangsa juga boleh hilang ingatan untuk jangka masa yang lama, di samping sakit kepala yang kronik, dan mangsa juga mengalami hilang daya tumpuan. Jika mangsa itu seorang pelajar, dia akan mengalami hilang keupayaan tumpuan dalam pembelajaran, serta lumpuh atau lemah anggota disebabkan kerosakan otak.

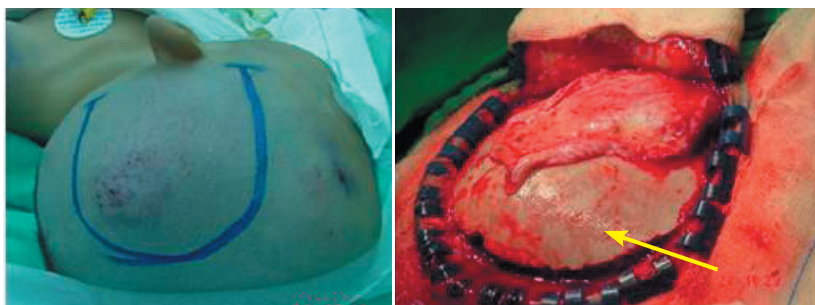
Perdarahan Subaraknoid

Rongga subarachnoid adalah lapisan nipis yang mengelilingi saluran darah dan vena. Perdarahan biasanya terjadi disebabkan kecederaan kepala akibat kemalangan jalan raya. Walau bagaimanapun, perdarahan ini boleh terjadi tanpa kecederaan kepada pesakit hipertensi yang mengalami tekanan darah yang terlampau tinggi ataupun pesakit dengan keabnormalan salur darah otak. Pesakit akan mengadu sakit kepala yang teruk dan bermasalah melihat cahaya yang terang, dan bermasalah melihat cahaya terang dan mungkin hilang sedar dalam masa yang singkat. Loya dan muntah, sawan dan lumpuh anggota dan hilang penglihatan juga merupakan tanda-tanda perdarahan subaraknoid.

Pembedahan dijalankan dan tiub kateter dimasukkan ke dalam otak untuk mengukur tahap tekanan otak dan mengeluarkan cecair otak serta perdarahan tersebut. Rawatan diberikan di unit rawatan rapi. Bantuan pernafasan juga diberikan, di samping ubatan untuk memastikan otak tidak membengkak, dan mengurangkan kerosakan otak. Walau bagaimanapun, jika kecederaan terlalu serius, nyawa pesakit mungkin tidak dapat diselamatkan.

Secara umum, kecederaan otak boleh diringkaskan seperti yang berikut:

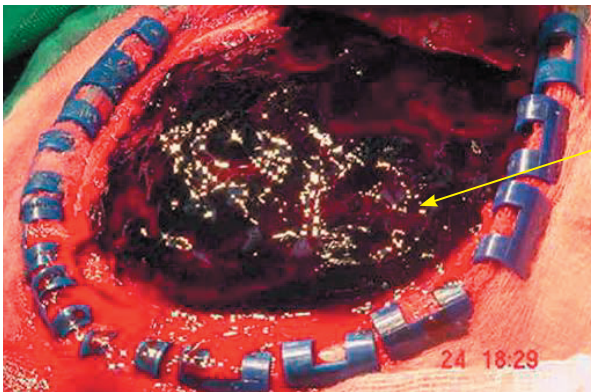
- i. **Kecederaan otak ringan (*Mild traumatic brain injury*)**, yang termasuk dalam skala koma Glasgow (yang digunakan untuk menilai tahap kesedaran pesakit kecederaan otak) dengan skor 13–15. Biasanya, tahap kesedaran yang menurun sedikit dalam masa yang singkat selepas kemalangan atau konkusi serebrum. Mangsa mungkin kurang sedar dan keliru selepas kecederaan tersebut. Selepas rawatan, pesakit mungkin akan mengalami masalah seperti sakit kepala yang kronik, letih yang berpanjangan, hilang tumpuan dan ketajaman berfikir, cepat lupa pada perkara yang baru berlaku dan masalah ketidakstabilan emosi.
- ii. **Kecederaan otak sederhana (*Moderate traumatic brain injury*)**, yang termasuk dalam skala koma Glasgow dengan skor 9–12. Mangsa akan pengsan selama beberapa minit hingga beberapa hari. Pesakit mengalami kekeliruan selama beberapa minggu dan akan berlanjutan selama beberapa bulan. Ketajaman fikiran dan tumpuan serta perubahan perangai akan berlarutan hingga beberapa bulan. Walau bagaimanapun, sesetengah kekurangan pada kecerdasan dan pemikiran serta perubahan perangai akan kekal disebabkan kerosakan otak yang kekal.
- iii. **Kecederaan otak yang teruk (*Severe traumatic brain injury*)**, yang termasuk dalam skala koma Glasgow dengan skor 3–8. Mangsa akan pengsan selama beberapa hari atau beberapa minggu atau berbulan-bulan. Hal ini demikian kerana kecederaan serius pada otak dan pangkal otak. Mangsa kecederaan boleh berada dalam keadaan berikut:
 - **Koma**, iaitu pengsan dan tiada respons terhadap rangsangan serta tiada keupayaan untuk bergerak sendiri. Mangsa mungkin dapat bernafas



Perdarahan ektradura menyebabkan darah terkumpul di antara tempurung kepala dengan selaput otak, dan menyebabkan penekanan kepada bahagian otak. Mangsa akan pengsan dan jika tidak dirawat segera, ia boleh menyebabkan kematian otak. Gambaran skan CT menunjukkan darah berkumpul luar selaput otak dan menekan otak yang normal.

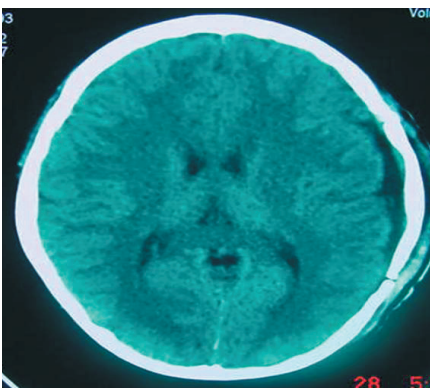
dengan sendiri tanpa bantuan mesin pernafasan tetapi memerlukan penjagaan sepenuh masa dan makanan disalurkan melalui tiub.

- **Keadaan vegetatif**, iaitu kecederaan serius otak yang menyebabkan mangsa tidak berupaya untuk berinteraksi dengan persekitaran. Mangsa mungkin boleh membuka matanya secara spontan dan bertindak balas dengan adanya ransangan, dan bernafas dengan sendiri. Mangsa juga perlu penjagaan sepenuhnya dan diberikan makanan melalui tiub.
- **Kematian otak (*Brain death*)**, iaitu keadaan serius yang menunjukkan tiada tanda pangkal otak berfungsi, disebabkan oleh kecederaan yang teruk. Denyutan jantung, tekanan darah dan pernafasan perlu dibantu keseluruhannya. Keadaan ini ditentukan oleh pakar yang merawat; beberapa ujian klinikal dan pemeriksaan adalah perlu untuk memastikan otak sememangnya tidak berfungsi lagi. Ujian ini mungkin diulang beberapa kali untuk kepastian sepenuhnya.



Pendarahan
ekstradura

Pembedahan kecemasan perlu dijalankan dengan sebahagian tempurung kepala akan dibuka untuk mengeluarkan darah beku yang terkumpul.



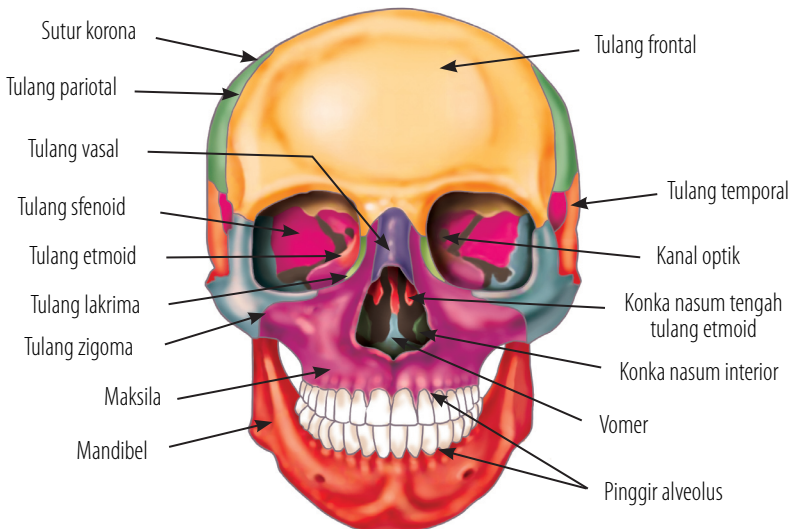
Gambaran skan CT selepas pembedahan menunjukkan pendarahan ekstradura telah dikeluarkan.

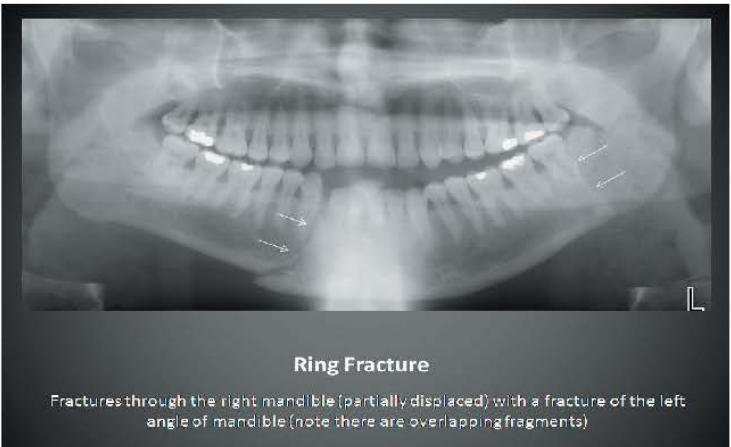
KECEDERAAN MUKA DAN MAKSILOFASIAL

Muka terbina daripada gabungan beberapa tulang yang membentuk wajah dan amat penting dalam fungsi seharian kita. Antara tulang tersebut termasuklah yang berikut:

- i. Frontal, iaitu tulang dahi.
- ii. Temporal, iaitu sisi telinga.
- iii. Orbit, iaitu tulang soket mata.
- iv. Zigoma, iaitu tulang pipi (cheek bone).
- v. Maksila, iaitu muka dan rahang atas (mid face).
- vi. Mandibel, iaitu rahang bawah.
- vii. Nasal, iaitu hidung.

Trauma fizikal pada muka boleh menyebabkan kecederaan ringan seperti luka dan lebam. Lebih teruk lagi, trauma pada muka boleh menyebabkan patah tulang muka. Kecederaan serius dan patah tulang muka menyebabkan sakit, bengkak dan hilang fungsi seperti gerakan rahang. Dalam kecederaan yang serius, bentuk muka dan wajah akan berubah. Kecederaan pada rahang menyebabkan kesakitan apabila digerakkan, terutamanya semasa mengunyah dan bertutur. Kecederaan pada tulang soket mata (orbital) menyebabkan mata terkedalam (*enophthalmus*), kabur dan penglihatan berganda (*diplopia*). Keadaan ini menyebabkan saraf mata tertekan dan mata mungkin menjadi buta. Kecederaan otak juga mungkin terjadi ekoran kecederaan muka bermomentum tinggi.





Kedudukan gigi yang teralih akibat rahang patah.

Patah tulang pada bahagian muka menyebabkan kesakitan dan bengkak. Patah pada hidung, pangkal tengkorak dan rahang boleh menyebabkan perdarahan hidung. Patah pada hidung menyebabkan kebengkokan dan patah pada bahagian depan tulang maksila dan zigoma, yang menyebabkan muka tertekan dan tidak simetri. Serpihan tulang yang patah boleh menyebabkan tekanan pada saraf muka dan sekitarnya. Hilang deria rasa dan kebas pada bibir dan muka ataupun muka yang tidak simetri ialah tanda saraf tertekan. Patah pada rahang juga menyebabkan kedudukan gigi beralih dan tidak sama rata untuk mengunyah. Keadaan ini memerlukan gigi diikat supaya oklusi dikekalkan.

Sendi rahang yang teralih (*temporomandibular joint dislocation*) akan menyebabkan kesakitan, mulut tidak dapat ditutup dan rahang menjadi bengkok. Rawatan awal perlu untuk memasukkan kembali sendi yang teralih. Pemeriksaan X-ray adalah memadai untuk diagnosis patah pada tulang muka. Walau bagaimanapun sesetengah patah yang kompleks memerlukan pemeriksaan skan CT untuk penilaian terperinci sebelum pembedahan dijalankan.

Dapatkan rawatan yang segera jika kecederaan muka mempunyai tanda-tanda yang berikut:-

- Cairan jernih keluar melalui hidung (cairan serebrospinal dari rongga pada otak).
- Perdarahan hidung.
- Pingsan.
- Kabur penglihatan atau penglihatan berganda.
- Masalah pendengaran.
- Sakit apabila rahang digerakkan.
- Hilang atau kurang deria rasa pada muka.
- Gigi beralih dan menjadi tidak sekata.
- Muka menjadi tidak simetri dan hidung membengkok.
- Patah luka terbuka.

Ringkasan Rawatan Patah pada Tulang Muka

Patah hidung biasanya menyebabkan kebengkakan selama 1 – 2 minggu. Pemeriksaan adalah perlu selepas bengkak surut untuk mengenal pasti masalah yang berkaitan dengan kecederaan. Kecelakaan yang menyebabkan hidung bengkok dan mencatatkan, atau menyebabkan pernafasan terganggu akan dibetulkan.

Patah pada tulang hidung dalaman (*ethmoid*) dan tulang pada pangkal otak memerlukan pengawasan wad selama 2 – 3 hari. Pengawasan ini perlu untuk mengenal pasti tiada kecederaan otak berlaku.

Patah rahang bawah memerlukan pemeriksaan teliti terutamanya pada gigi dan kedudukan tulang. Patah yang stabil biasanya dirawat dengan pendawaian pada gigi. Patah yang tidak stabil pula memerlukan rawatan pembedahan implan plat dan skru.

Patah pada bahagian tengah muka tulang maksila memerlukan pesakit dimasukkan ke hospital untuk pengawasan. Pengawasan diperlukan kerana kecederaan ini biasanya bermomentum tinggi dan melibatkan kecederaan yang serius. Kecederaan ini biasanya memerlukan pembedahan implan plat dan skru.

Patah pada soket mata (orbit) memerlukan pengawasan dan pemeriksaan pakar. Tanda-tanda kekaburan penglihatan dan penglihatan berganda memerlukan pemeriksaan terperinci skan CT dan pembedahan.

Patah pada bahagian muka dan rahang menyebabkan muka menjadi tidak simetri dan gigi yang tidak teratur. Jika tidak dirawat dengan sempurna wajah akan kemek ke dalam dan mengunyah menjadi tidak sekata. Keadaan ini perlukan rawatan pembedahan implan plat untuk mengembalikan kedudukan tulang dengan sempurna.

Dislokasi sendi rahang (temporomandibular) menyebabkan mulut tidak dapat ditutup. Keadaan ini memerlukan rawatan segera untuk memasukkan kembali sendi dan biasanya dilakukan dengan pembiusan setempat.



Parah pada bahagian muka dan rahang menyebabkan muka menjadi tidak simetri dan gigi yang tidak teratur. Jika tidak dirawat dengan sempurna, wajah akan kemek ke dalam dan mengunyah menjadi tidak sekata. Keadaan ini perlu dirawat melalui pembedahan implan plat untuk mengembalikan kedudukan tulang dengan sempurna.



Dislokasi sendi rahang (temporomandibular) menyebabkan mulut tidak dapat ditutup. Keadaan ini memerlukan rawatan yang segera untuk memasukkan kembali sendi, dan biasanya dilakukan dengan pembiusan setempat.

KECEDERAAN RONGGA DADA DAN ORGAN DALAMAN



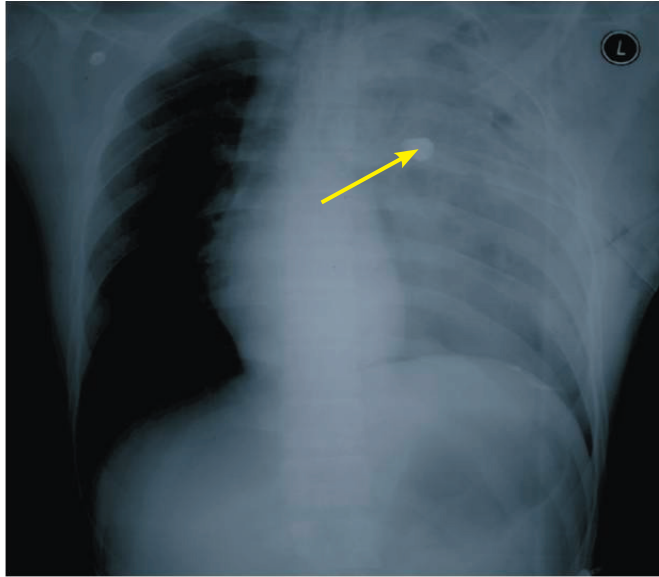
Kecederaan rongga dada dan organ dalaman biasanya berlaku dalam kecederaan yang serius seperti kemalangan. Antaranya termasuklah patah tulang rusuk, perdarahan dalam rongga dada dan kecederaan jantung. Kecederaan organ dalaman abdomen seperti perdarahan pada limfa dan hati boleh menyebabkan kematian jika tidak dirawat dengan segera. Salur pencernaan juga mungkin luka dan tercedera apabila berlaku kecederaan berhalaju tinggi, dan kerana tikaman. Antaranya termasuklah kecederaan rongga dada-toraks, kecederaan paru-paru dan kecederaan abdomen.

KECEDERAAN RONGGA DADA-TORAKS

Rangka dada manusia terbentuk daripada 12 pasang tulang rusuk yang menghubungkan tulang sternum di hadapan dan vertebra di belakang. Tulang rusuk yang secara individunya berbentuk separa bulat membentuk rongga dada (toraks) berbentuk silinder. Rangka dada dipisahkan daripada paru-paru oleh satu ruang hampagas (vakum) yang dikenal sebagai ruang pleura. Ia berfungsi melindungi dua organ yang penting, iaitu paru-paru dan jantung, dan memainkan peranan yang penting dalam proses pengembangan dan penguncupan paru-paru semasa pernafasan.

Kecederaan pada dada dan rongga dada biasanya disebabkan oleh kemalangan jalan raya. Patah tulang rusuk boleh menyebabkan kerosakan organ dalaman iaitu paru-paru, trakea dan bronkus, jantung, salur darah utama dan esofagus. Kecederaan serius boleh menyebabkan kerosakan kekal, dan kematian. Kecederaan yang terjadi pada rongga dada boleh dikategorikan seperti yang berikut:

- i. **Kecederaan dinding rongga dada (*chest wall*)**, iaitu patah tulang rusuk dan sternum, patah berbilang dan bersegmen tulang rusuk (*flail chest*) dan patah klavikel.



Kemalangan jalan raya menyebabkan kecederaan toraks yang serius. Patah tulang klavikel menyebabkan salur darah subklavian terkoyak dan perdarahan rongga toraks. Perdarahan rongga pleura hemotoraks dirawat dengan menggunakan tiub torakostomi.

- ii. **Kecederaan paru-paru**, iaitu lebam (kontusi) paru-paru, luka (laserasi) paru-paru, pneumotoraks dan hemotoraks.
- iii. **Kecederaan jantung**, iaitu perdarahan dalam selaput jantung (*cardiac tamponade*) dan kontusi jantung.
- iv. **Pecah (rupture) selaput diafragma pernafasan**.

Antara kecederaan yang berlaku pada rongga dada-toraks termasuklah laserasi patah rusuk dan dada flail.

Kecederaan Laserasi

Kecederaan ini berlaku disebabkan oleh objek tajam, seperti serpihan kaca kenderaan daripada kemalangan jalan raya, tusukan objek atau senjata tajam dan sebagainya. Kecelakaan yang berlaku melibatkan kecederaan permukaan atau kecederaan yang lebih serius apabila ia melangkaui dinding atau rangka dada. Kecelakaan sebegini memerlukan perhatian yang serius. Luka yang dalam boleh mencederakan selaput pleura, dan menyebabkan ruang hampagas pleural hilang. Seterusnya, keadaan ini akan menghalang fungsi pengembangan paru-paru semasa pertukaran gas dalam pernafasan.

Patah Rusuk

Kecederaan patah tulang rusuk terjadi disebabkan oleh hentaman (*blunt injury*) semasa kemalangan. Biasanya, ia terjadi pada sudut hadapan, iaitu bahagian paling lemah pada rusuk, di antara rusuk 7 – 11. Rusuk pertama jarang-jarang patah kerana ia dilindungi oleh klavikel. Walau bagaimanapun jika tercedera, hal ini boleh menyebabkan salur darah utama dan saraf brakial plexus juga boleh tercedera, yang menyebabkan tangan menjadi lumpuh. Jika tulang rusuk patah di beberapa tempat, keadaan yang dinamai dada flail (*flail chest*) ini amat berbahaya. Mangsa tidak dapat bernafas dengan betul disebabkan rongga dada tidak bergerak dengan betul semasa pernafasan. Rawatan yang segera dan bantuan pernafasan adalah perlu.

Patah rusuk menyebabkan kesakitan semasa mangsa bernafas dan batuk. Rusuk yang patah mungkin membengkak dan mangsa mungkin merasai gerakannya semasa bernafas. Batuk berdarah dan sesak nafas adalah antara tanda paru-paru tercedera, dan perlukan rawatan yang segera. Rawatan biasanya diperlukan untuk membantu pesakit mengurangkan sakit dan memulihkan pernafasan. Keadaan dada flail dan paru-paru tercedera memerlukan rawatan awal dan pesakit akan dirawat di unit rawatan rapi berdasarkan jenis kecederaan dalam.

Dada Flail

Apabila keutuhan rongga dada hilang akibat kepatahan tiga atau lebih segmen tulang rusuk, ia dinamai dada flail. Keadaan ini amat berbahaya kerana pertukaran gas pada paru-paru terjejas disebabkan oleh kegagalan pengembangan paru-paru. Jika patah tulang rusuk melibatkan tiga atau lebih segmen tulang, gerakan paradoksikal segmen yang patah akan berlaku, iaitu segmen ini akan bergerak ke dalam semasa proses inspirasi (tarik nafas) dan keluar semasa ekspirasi (hembus nafas).

Proses ini mengakibatkan rongga dada gagal untuk menghasilkan ruang vakum yang perlu untuk paru-paru mengembang dan menguncup semasa pernafasan, sehingga menjejaskan pertukaran udara pada paru-paru. Tisu paru-paru mungkin juga tercedera dan menyebabkan fungsi paru-paru terjejas dengan teruk. Sesetengah pesakit perlu diberikan bantuan mesin pernafasan di unit rawatan rapi, yang bertindak untuk mengembangkan paru-paru dari dalam tanpa bergantung pada pergerakan dinding dada tulang rusuk. Kecederaan serius akibat kegagalan fungsi paru-paru mungkin menyebabkan kematian.

Rawatan sokongan dengan bantuan pernafasan dan tiub mungkin perlu dimasukkan ke rongga pleura paru-paru untuk mewujudkan kembali ruang vakum yang terjejas akibat kemasukan udara atau kerana perdarahan.

KECEDERAAN PARU-PARU

Kecederaan yang berlaku pada paru-paru merangkumi pneumotoraks, hemotoraks, dan hemopneumotoraks.

Pneumotoraks

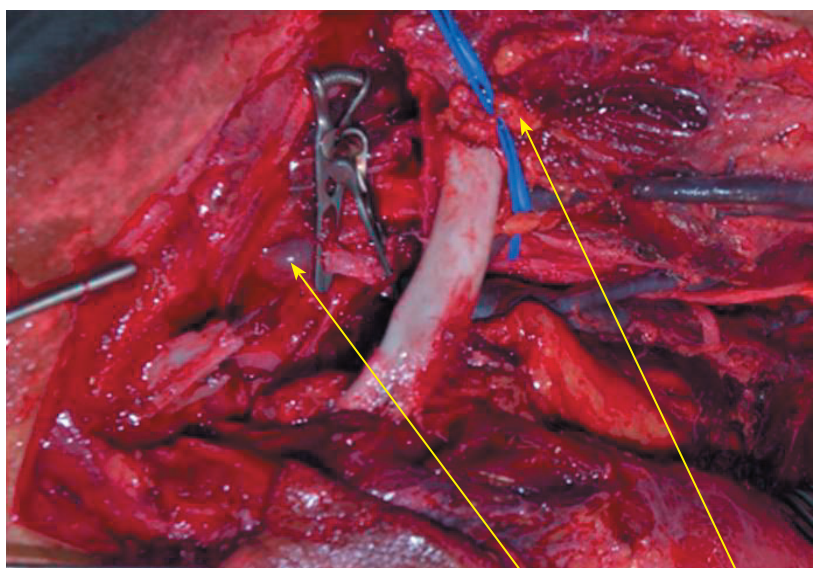
Kecederaan pneumotoraks merujuk pada keadaan apabila udara terkumpul di dalam rongga pleural dada, yang menyebabkan paru-paru menguncup. Keadaan ini berlaku akibat luka di bahagian dada, atau paru-paru terbuka ke rongga pleural yang bertekanan rendah dan menyebabkan udara beralih dan terkumpul di rongga pleural. Walau bagaimanapun, keadaan ini mungkin berlaku secara spontan pada penyakit paru-paru seperti asma, kanser dan tibi. Mangsa kecederaan akan mengalami sesak nafas, batuk yang berpanjangan dan sakit dada. Jika tidak mendapat rawatan awal, mangsa akan kekurangan oksigen darah dan berubah menjadi kebiru-biruan (sianosis).

Keadaan yang teruk menyebabkan otak kekurangan oksigen (hipoksia) dan boleh mengakibatkan pesakit pengsan dan koma. Pengumpulan udara di bawah kulit mungkin terjadi disebabkan oleh gas yang terperangkap semasa kecederaan emfisema subkutaneus (*subcutaneous emphysema*). Ketegangan pneumotoraks berlaku apabila udara masuk ke rongga pleura setiap kali seseorang menarik nafas tetapi tidak keluar semasa menghembuskan nafas. Keadaan ini menyebabkan pengumpulan udara dengan cepat dan tekanan yang kuat terjadi pada paru-paru, sehingga ia gagal berfungsi. Rawatan memasukkan tiub torakostomi adalah penting untuk menyelamatkan nyawa pesakit.

Pemeriksaan awal dada oleh doktor yang merawat dapat menentukan keadaan ini. Pemeriksaan X-ray dijalankan untuk memastikan keadaan dan mengenal pasti punca masalah. Pesakit dirawat dengan memasukkan tiub ke rongga pleura untuk mengalirkan udara yang terkumpul keluar supaya paru-paru kembang kembali dan berfungsi. Tiub akan disambungkan ke takungan air untuk memastikan tidak berlaku pengumpulan udara kembali. Selepas 2-3 hari, tiub akan dikeluarkan apabila paru-paru kembang sepenuhnya dan luka ke rongga pleural betul-betul sembuh.

Hemotoraks

Kecederaan hemotoraks pula merujuk pada kecederaan dada yang teruk boleh menyebabkan serpihan tulang rusuk yang patah tertekan dan melukakan paru-paru dan pleural tanpa menyebabkan kebocoran ruang pleural. Keadaan ini menyebabkan pengumpulan darah pada rongga pleural dan paru-paru tertekan, yang menjejaskan fungsi pernafasan. Pesakit akan merasa susah untuk bernafas, dan sakit dada. Jika tidak dirawat dengan segera, pesakit akan mengalami sianosis, ataupun pengsan dan koma. Hemotoraks juga dirawat dengan memasukkan tiub torakostomi untuk mengeluarkan darah yang terkumpul.



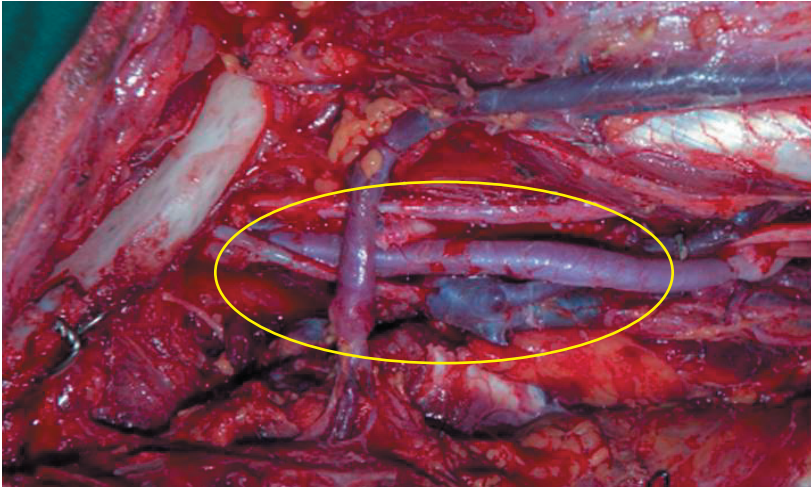
Patah pada klavikel yang menyebabkan luka pada salur darah utama dan bukaan pada kaviti pleura.

Luka salur darah subklavian

Patah klavikel

Hemopneumotoraks

Kecederaan hemopneumotoraks merujuk pada keadaan apabila darah dan gas terkumpul di rongga pleura disebabkan oleh kecederaan yang serius. Kecederaan ini biasanya lebih serius kerana selain kecederaan berlaku pada struktur paru-paru dan pleura, ia juga melibatkan hubungan antara rongga pleura yang steril keluar rongga dada, atau bahagian dalam saluran pernafasan. Hubungan antara ruang-ruang ini berisiko untuk mendapat jangkitan kuman, yang kemudiannya boleh menyebabkan nanah terkumpul di ruang pleura. Proses rawatannya lebih kompleks kerana rawatan memerlukan tiub torakostomi, dan perhatian yang lebih untuk mengelakkan komplikasi jangkitan.



Salur darah yang luka dibetulkan dengan menggunakan graf, dan klavikel yang diikat dengan dawai untuk mengelakkan kecederaan berulang. Rongga pleura ditutup untuk memastikan paru-paru kembang dan berfungsi seperti biasa.

KECEDERAAN ABDOMEN

Rongga abdomen terletak di bawah diafragma rongga dada hingga ke rongga pelvis. Ruang ini hanya dilindungi oleh tisu lembut, kecuali bahagian atasnya yang dilindungi oleh sebahagian tulang rusuk dan bahagian belakangnya oleh tulang belakang. Rongga abdomen mengandungi sistem pencernaan (perut, usus kecil dan besar), hati, limfa, buah pinggang dan pembuluh darah. Kecederaan abdomen terbahagi kepada dua, iaitu kecederaan luaran dinding abdomen dan kecederaan organ dalaman.

Kecederaan dinding abdomen biasanya disebabkan oleh objek tajam, seperti kaca dan sebagainya. Luka laserasi abdomen yang dalam memerlukan perhatian yang serius untuk memastikan organ dalaman tidak terlibat. Ruang dalam abdomen ialah ruang yang nyahkuman (steril). Sebarang hubungan dengan bahagian luar berisiko untuk jangkitan kuman. Luka yang besar boleh menyebabkan usus terkeluar.

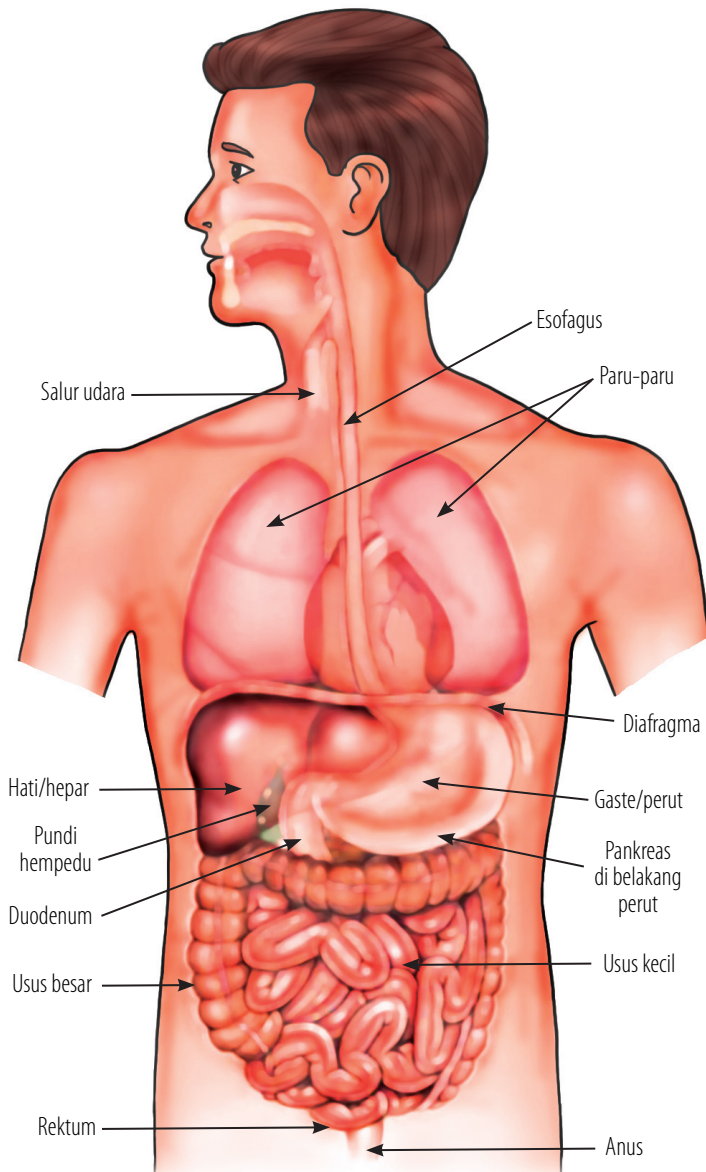
Dalam keadaan ini, tindakan memasukkan kembali usus mestilah dielakkan untuk mengurangkan risiko pencemaran atau menyebabkan kecederaan yang lebih teruk. Usus yang terkeluar mestilah ditutup dengan kain lembap yang bersih atau ditutup dengan beg plastik yang bersih sebelum mangsa dihantar ke hospital dengan segera. Pembedahan perlu dilakukan dengan segera untuk mengurangkan komplikasi kecederaan yang dinyatakan.

Kemalangan serius boleh menyebabkan kecederaan organ dalam rongga abdomen. Kecederaan boleh terjadi daripada impak langsung terhadap organ yang terbabat ataupun secara tidak langsung pergerakan (*acceleration deceleration*) yang teruk organ dalam, yang boleh mencederakan organ-organ utama seperti tangkai hati, limfa dan usus. Kecederaan pada hati dan limfa boleh menyebabkan perdarahan yang teruk. Kecederaan juga boleh berlaku pada usus dan kerosakan salur darah ke usus (kecederaan mesenterik). Kecederaan pada spina juga boleh menyebabkan perdarahan yang teruk di belakang abdomen (retroperitoneum), dan kerosakan ginjal.

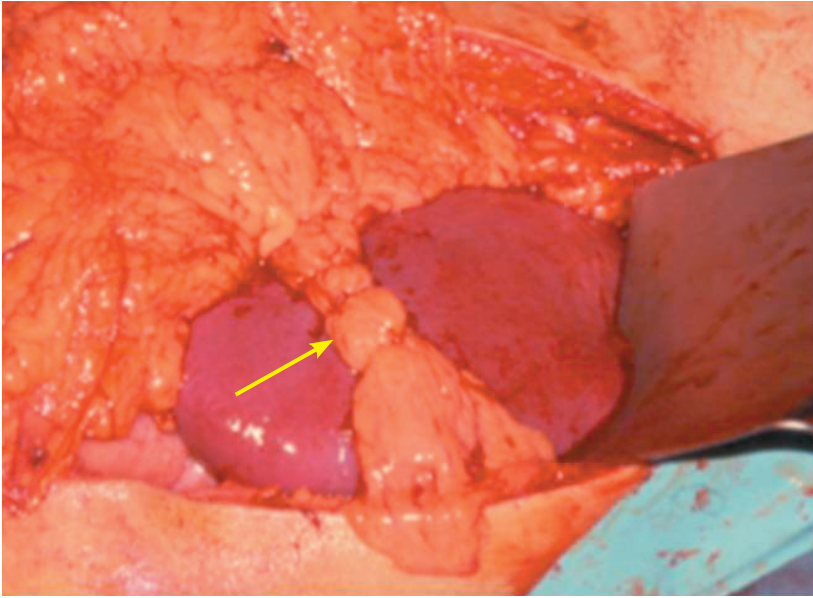
Mangsa yang tercedera biasanya mengalami kesakitan pada bahagian abdomen, kelihatan pucat, berdebar-debar, separa sedar atau koma. Gerakan dan pernafasan juga boleh menyebabkan kesakitan. Tanda-tanda kecederaan akan dipastikan oleh doktor yang merawat, dan kecederaan ini antaranya termasuklah bekas tarikan tali pinggang keledar dan lebam pada abdomen. Kesakitan yang dirasai apabila ditekan semasa pemeriksaan mungkin disebabkan oleh radang peritoneum akibat perdarahan ataupun pencemaran kandungan usus yang bocor atau terluka. Mangsa yang mengalami kecederaan pada organ utamanya, seperti hati dan limfa, akan mengalami kehilangan darah yang banyak dan renjatan hemodinamik. Dalam keadaan ini, mangsa akan diawasi di unit kecemasan. Transfusi darah dan aliran ubatan diberikan untuk membantu mengekalkan tekanan darah.

Kateter akan dimasukkan ke perut mangsa melalui rongga hidung untuk mengeluarkan sisa makanan dan mengelakkannya disedut ke paru-paru. Kateter pundi kencing juga dipasang dan mangsa akan terus menjalani pembedahan, atau dijaga di unit rawatan rapi untuk pengoptimuman dan pemeriksaan yang teliti sebelum dibuat keputusan untuk pembedahan. Pemeriksaan X-ray yang menunjukkan terdapatnya gas di dalam rongga abdomen bawah diafragma menunjukkan tanda usus tercedera. Pemeriksaan ultrabunyi juga dilakukan untuk mengesan perdarahan di dalam rongga abdomen. Pemeriksaan skan CT dapat menilai dengan teliti kecederaan organ utama, terutamanya hati dan limfa. Hasil pemeriksaan ini dapat menentukan sama ada pembedahan perlu dijalankan atau tidak. Pemeriksaan ini juga memungkinkan rawatan pembedahan ditangguhkan sehingga mangsa lebih stabil, dan keadaan ini akan memberikan peluang pembedahan yang lebih selamat, dan mengelakkan komplikasi yang serius.

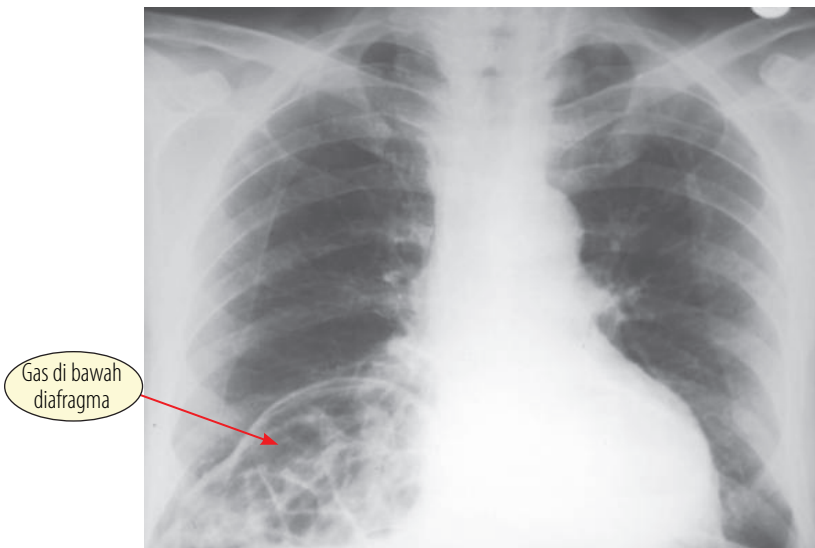
Pembedahan peringkat awal bertujuan mengawal perdarahan, terutamanya kecederaan hati dan limfa, dan mengawal pencemaran bakteria kerana kerosakan usus. Perkara ini penting dilakukan untuk mengelakkan jangkitan kuman, yang menyebabkan septisemia ke seluruh



Kedudukan organ utama dalam rongga abdomen yang mungkin tercedera semasa kemalangan. Antaranya termasuklah hati, limfa, dan saluran pencernaan usus.



Gambaran pembedahan hati yang tercedera dan berdarah. Limfa yang tercedera dijahit dan sebahagian omentum diikat pada tempat yang tercedera untuk mengurangkan risiko perdarahan berulang. Kecelakaan ini perlu menjalani pembedahan segera dan dijahit supaya perdarahan dihentikan segera untuk mengelakkan kematian.



Gambaran X-ray gas di bawah diafragma ialah tanda kebocoran usus dari kecederaan *blunt*.



Kebocoran
usus

Pembedahan dilakukan untuk memperbaiki dan menjahit usus yang bocor adalah penting untuk mengelakkan pencemaran bakteria pada rongga abdomen.

badan. Pembedahan laparotomi dilakukan secepat yang mungkin untuk menyelamatkan nyawa dan mengawal kerosakan. Antaranya termasuklah mengawal perdarahan dengan menjahit perdarahan hati dan organ utama, atau sebahagian limfa yang berdarah terpaksa dikeluarkan. Usus yang tercedera perlu dijahit untuk mengelakkan pencemaran bakteria ataupun lencongan keluar usus melalui kolostomi, bagi kecederaan usus yang serius. Pembedahan memperbaiki dan menyambung kembali usus yang tercedera akan dijalankan apabila mangsa lebih stabil dan risiko pembedahan berkurangan.

KEMALANGAN DAN KECEDERAAN



Mangsa yang ditimpa kemalangan perlu mendapatkan perhatian yang segera. Semasa keadaan cemas, pengguna jalan raya yang hendak membantu hendaklah merancang apa yang perlu dibuat sebelum memberikan pertolongan kepada mangsa. Ambil sedikit masa untuk berfikir dan merancang pertolongan yang bakal diberikan. Dengan cara ini, pengguna jalan raya dapat mengelakkan bahaya terhadap kepada diri sendiri dan juga mangsa kecederaan. Jangan sekali-kali bertindak tergesa-gesa, dan sentiasa berhati-hati terhadap bahaya dan kemungkinan kemalangan berulang.

LANGKAH AWAL UNTUK MEMBANTU MANGSA KEMALANGAN

Sebelum membantu mangsa kemalangan, beberapa langkah pertolongan cemas dan bantuan awal perlu diberikan perhatian. Antaranya termasuklah yang berikut:

- i. Perhatikan keadaan kemalangan dengan tenang dan rancang apa yang perlu dilakukan. Pastikan keadaan tidak merbahaya terhadap diri sendiri dan mangsa.
- ii. Pastikan tempat kemalangan selamat, dan mangsa selamat daripada bahaya yang berulang.
- iii. Berikan bantuan kecemasan secepat yang mungkin. Jika bilangan mangsa ramai, pilih mangsa berdasarkan keterukan kecederaan, dengan bantuan terhadap mangsa yang tenat perlu didahulukan.
- iv. Dapatkan bantuan secepat yang mungkin. Pastikan bantuan perubatan professional dipanggil secepat yang mungkin.

Membuat Panggilan Semasa Kecemasan

Dalam keadaan cemas, bantuan profesional perlu didapatkan secepat yang mungkin. Mereka yang profesional dapat membantu menyelamatkan mangsa yang tenat dan mangsa mendapat rawatan secepat yang mungkin. Semasa memberikan penerangan, pengguna

yang menolong dan membuat panggilan telefon hendaklah bersikap tenang dan tidak panik untuk menceritakan keadaan kemalangan sebaik yang mungkin. Maklumat yang disalurkan dengan baik dapat memastikan bantuan perubatan yang diberikan akan mencukupi. Antara maklumat yang perlu diberikan semasa membuat panggilan telefon adalah seperti yang berikut:

- i. Nama dan nombor telefon pemanggil.
- ii. Tempat kemalangan sejelas yang mungkin, iaitu nama jalan, jauh dari simpang dan mercu tanda yang jelas.
- iii. Gambaran kemalangan secara terperinci, contohnya 'kemalangan antara kereta dan lori dan dua penumpang terperangkap'.
- iv. Bilangan mangsa dan gambaran kecederaan secara kasar.
- v. Kemungkinan bahaya daripada kemalangan, contohnya tumpahan minyak dan kebocoran gas.

LANGKAH KESELAMATAN MENANGANI KEMALANGAN JALAN RAYA

Kemalangan jalan raya akan menyebabkan kesesakan lalu lintas dan gangguan kelancaran pergerakan kenderaan. Keadaan ini mungkin menyebabkan risiko kemalangan kedua dan amat berbahaya, terutamanya pada peringkat awal kemalangan sebelum bantuan dan tanda amaran perlahan-lahan kenderaan diletakkan.

Pengguna yang menolong mangsa kemalangan mungkin juga berada dalam keadaan bahaya dan terlibat dengan kemalangan yang kedua. Oleh itu, tempat kemalangan hendaklah dipastikan selamat sebelum bantuan kecemasan diberikan kepada mangsa. Risiko kemalangan berulang cuba dikurangkan. Pastikan jalan tempat kemalangan ditandakan dengan tanda amaran jalan boleh alih dan pengguna jalan raya berwaspada dengan tanda amaran yang diletakkan.

Antara langkah yang perlu diambil perhatian untuk memastikan tempat kemalangan selamat adalah seperti yang berikut:

- i. Jangan melintas jalan dengan terburu-buru untuk menolong.
- ii. Dapatkan pertolongan pengguna lain dengan memberikan amaran kepada pemandu lain supaya bergerak perlahan.
- iii. Tandakan amaran dan lampu isyarat kemalangan sejauh 45 meter pada kedua-dua arah.

- iv. Matikan enjin kenderaan dan putuskan sambungan bateri untuk keadaan kritikal seperti tumpahan minyak.
- v. Stabilkan kenderaan, kuncikan brek tangan dan jika tidak berfungsi letakkan blok di hadapan dan belakang tayar.
- vi. Pastikan risiko kemalangan kedua dikurangkan.
- vii. Pastikan jangan merokok jika ingin membantu mangsa kemalangan.

BANTUAN KEPADA MANGSA KEMALANGAN

Bantuan terhadap mangsa kemalangan hendaklah lakukan dengan cepat dan terancang. Jika ingin membantu, tinjau tempat kemalangan dan mangsa secara menyeluruh. Mangsa yang mengalami kecederaan teruk dan boleh mengancam nyawa perlu diberikan pertolongan dahulu. Bantuan terhadap mangsa perlu diberikan pada kedudukan mangsa yang tercedera, tanpa mengubah kedudukan mangsa, kecuali jika keadaan menyebabkan berbahaya pada lalu lintas dan mungkin risiko kebakaran kenderaan. Jika mangsa kemalangan ditarik atau diubah kedudukannya, hal itu boleh menyebabkan kecederaan menjadi lebih teruk, terutamanya jika berlaku kecederaan tulang belakang dan korda spina.

Pastikan semua yang tercedera mendapat bantuan yang sewajarnya daripada anggota penyelamat. Jika terdapat mangsa yang terperangkap di dalam kenderaan yang terlibat, bantuan profesional seperti jabatan bomba dan ambulans hendaklah didapatkan secepat yang mungkin.

Bantuan Awal kepada Mangsa yang Patah Anggota

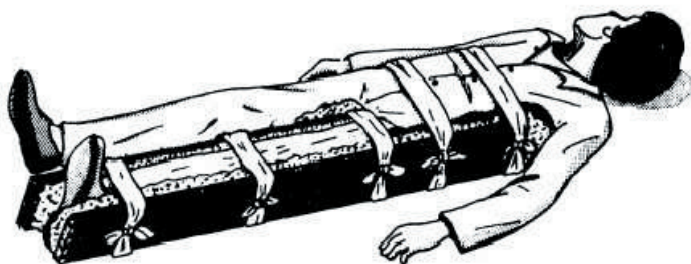
Tujuan bantuan kepada mangsa patah adalah untuk menghalang pergerakan serpihan tulang pada anggota yang tercedera dan mendapatkan bantuan rawatan secepat yang mungkin, dan menghantar mangsa ke hospital dengan anggotanya yang tercedera dibidaikan untuk mengurangkan pergerakan dan kesakitan anggota yang tercedera itu.

Mangsa kemalangan yang tercedera dinasihatkan supaya tidak bergerak. Anggota yang tercedera hendaklah dibidaikan untuk mengelakkan anggota menjadi bengkok dan terpusing. Untuk menyokong anggota yang tercedera daripada bergerak, anggota perlu distabilkan sebelum dihantar ke hospital.

Anggota atas distabilkan pada badan atau diampu dengan menggunakan anduh. Bahan seperti kayu dan pembaris dapat menstabilkan anggota yang tercedera sebelum mangsa dihantar ke hospital. Anggota bawah pula distabilkan dengan membalutnya kepada anggota sebelah yang tidak tercedera sebelum mangsa dihantar ke hospital.



Patah dan dislokasi anggota atas diampu dengan anduh untuk mengurangkan kesakitan sebelum mangsa dihantar ke hospital.



Anggota bawah disangga dengan papan atau ke kaki sebelah sebelum mangsa dihantar ke hospital. Cara ini dapat mengurangkan kecederaan ke tisu sekitar semasa penghantaran.

Mangsa yang cedera parah hendaklah diperhatikan secara berterusan semasa menghantarnya ke hospital. Anggota bawah hendaklah ditinggikan dari badan dan balutan dipastikan tidak terlampau ketat, yang boleh menghalang pengaliran darah. Hujung anggota perlu diperhatikan jika terdapat tanda-tanda kebengkakan dan kebiru-biruan dari semasa ke semasa. Balutan yang terlampau ketat mungkin perlu dilonggarkan.

Patah boleh menyebabkan anggota menjadi bengkok dan pendek. Rawatan membetulkan kedudukan tulang dilakukan oleh pakar dan tidak sesuai dilakukan di tempat kemalangan. Apa yang perlu dilakukan, cukup sekadar membetulkan untuk menstabilkan anggota sebelum dihantar ke hospital. Proses ini mungkin amat menyakitkan dan boleh menyebabkan mangsa mengalami renjatan hemodinamik. Mangsa kemalangan juga tidak dibenarkan mengambil makanan, minuman dan merokok selepas mengalami kecederaan dalam kemalangan. Sesetengah kecederaan perlu menjalani pembedahan awal dan dibius. Lazimnya, mangsa perlu berpuasa selama enam jam sebelum pembedahan, kerana mengambil makanan dan minuman boleh melambatkan pembedahan.

Bantuan kepada Mangsa yang Mengalami Patah Luka Terbuka

Tujuan rawatan awal patah terbuka adalah untuk menghalang perdarahan serius yang berterusan, jangkitan dan gerakan pada serpihan patah yang menyebabkan kecederaan bertambah serius. Bantuan rawatan perlu didapatkan secepat yang mungkin, dan mangsa dihantar ke hospital dengan anggotanya yang cedera disokong supaya tidak menyakitkan.

Sebelum memberikan bantuan kepada mangsa yang tercedera, pastikan penyelamat memakai sarung tangan untuk mengelakkan jangkitan melalui darah daripada mangsa. Penyakit seperti Hepatitis B, Hepatitis C dan HIV boleh berjangkit melalui darah jika keadaan diri penyelamat itu sendiri tercedera juga. Tempat luka patah hendaklah ditutup dengan kain yang bersih. Jika perdarahan berterusan, tempat luka hendaklah ditekan supaya darah menjadi beku. Lilitkan tempat yang tercedera dengan pembalut, dan ikat dengan sempurna. Elakkan lilitan yang terlampau ketat kerana ia boleh menyebabkan pengaliran darah ke anggota menjadi tersekat. Anggota yang patah distabilkan seperti yang diterangkan sebelum ini, sebelum dihantar ke hospital.

Jika tulang terkeluar, jangan sekali-kali cuba untuk memasukkan semula tulang di dalam luka kerana ia boleh menyebabkan kotoran terlekat di tisu yang tercedera masuk ke dalam luka. Keadaan ini meninggikan risiko jangkitan. Luka dan tulang terkeluar ini perlu ditutup dengan kain yang bersih sebelum mangsa dihantar ke hospital.



Patah remuk luka terbuka pada sendi lutut memerlukan pembedahan yang segera. Mangsa perlu dibawa ke hospital seberapa segera di mana ubatan antibiotik diberikan dan pembedahan dijalankan secepat yang mungkin untuk mengelakkan jangkitan dan mengembalikan fungsi sendi.

Bantuan kepada Mangsa yang Mengalami Dislokasi Sendi

Dislokasi sendi terjadi apabila kecederaan yang menyebabkan sendi beralih dari kedudukan asalnya. Kecelakaan mungkin serius terutamanya jika berlaku pada sendi bahu, pinggul, lutut dan siku. Ligamen yang menyokong sendi mungkin rosak, dan saraf dan salur darah yang berdekatan dengan sendi juga berisiko untuk tercedera.

Dislokasi sendi dikenal pasti daripada tanda seperti kesakitan yang teruk selepas mangsa tercedera, sendi yang tercedera tidak dapat digerakkan, sendi yang tercedera membengkak dan kebiru-biruan dan sendi yang terlibat menjadi pendek dan mengalami kecacatan bentuk.

Tujuan bantuan awal adalah untuk menghalang kecederaan menjadi lebih teruk dan mengurangkan kesakitan semasa mangsa dihantar ke hospital. Mangsa yang tercedera dibantu untuk mengekalkan anggota pada kedudukan yang kurang menyakitkan. Sendi yang tercedera distabilkan sebelum dihantar ke hospital. Perbuatan memasukkan semula sendi yang tercabut amat menyakitkan dan boleh menyebabkan kecederaan menjadi lebih serius. Mangsa kecederaan sendi tidak dibenarkan mengambil makanan, minuman dan merokok selepas tercedera. Sesetengah kecederaan perlu menjalani pembedahan awal dan dibius.

Bantuan kepada Mangsa yang Mengalami Kecederaan Spina

Antara tanda kecederaan spina termasuklah sakit pada bahagian belakang dan leher, bengkak dan kebiru-biruan pada bahagian spina. Kadangkala, pada kecederaan yang serius terdapat lekukan dan kecacatan bentuk tulang belakang, sakit apabila disentuh dan kecederaan saraf korda spina.

Jangan alihkan mangsa dari tempat kemalangan; ini mungkin menyebabkan kecederaan korda spina yang dialaminya menjadi bertambah teruk.

Jika saraf korda spina tercedera, ia akan menyebabkan anggota akan kehilangan rasa separuh atau sepenuhnya, kelainan rasa dan kadangkala kepanasan seperti sakit terbakar. Mangsa juga mungkin menyatakan anggotanya menjadi berat, hilang upaya (motor) atau anggota menjadi kaku, iaitu sendi anggota tidak dapat digerakkan. Mangsa juga tidak dapat mengawal membuang air kecil dan air besar. Jika berlaku kecederaan serviks spina, mangsa juga mengalami kesukaran bernafas.

Kepakaran anggota paramedik diperlukan untuk memastikan kecederaan dikenal pasti lebih awal dan mendapat rawatan awal dan dipindahkan dengan peralatan tertentu tanpa menyebabkan kecederaan berulang.

KECEDERAAN RINGAN DAN RAWATANNYA



Kecederaan ringan sering berlaku semasa seseorang melakukan aktiviti harian seperti bersukan, ataupun terjatuh. Biasanya, kecederaan ini menyebabkan kerosakan pada tisu lembut seperti otot, tendon, ligamen dan tisu perantara, dan akan sembuh sepenuhnya. Kecelakaan yang berdekatan dengan sendi seperti pergelangan kaki dan lutut semasa bersukan menyebabkan ligamen yang memegang sendi putus atau terkoyak. Keadaan ini memerlukan lebih masa untuk sembuh.

Struktur lain di dalam sendi mungkin rosak dan memerlukan pemeriksaan yang teliti untuk dikenal pasti lebih awal. Kadangkala, kecederaan pada anggota mungkin serius pada peringkat awalnya, seperti tulang retak. Akan tetapi, kecederaan ini berisiko untuk menjadi patah lengkap dan beralih. Berikut ialah tanda-tanda kecederaan anggota yang memerlukan rawatan awal di hospital.

- i. Kesakitan yang berterusan walaupun selepas anggota direhatkan, dituam dan diletakkan ais.
- ii. Bengkak yang berterusan selepas beberapa hari, dan kesakitan yang berpanjangan.
- iii. Kehilangan fungsi anggota seperti tidak dapat menggerakkan hujung jari, kaki dan sendi kerana tendon dan saraf tercedera.
- iv. Kecelakaan anggota bawah yang menyebabkan sakit dan sengal apabila berpijak.
- v. Kecelakaan pada sendi, yang menyebabkan sendi tidak dapat digerakkan atau terkunci.

KECEDERAAN KETIKA BERSUKAN

Kecederaan bersukan seperti yang berikut jangan diambil ringan dan memerlukan rawatan yang segera:

- i. Kecederaan pada sendi yang menyebabkan bengkak yang berpanjangan selepas melakukan aktiviti. Tanda ini boleh disebabkan oleh kecederaan dalaman sendi seperti meniskus dan ligamen.
- ii. Kecederaan sendi yang menyebabkan sendi menjadi tidak stabil dan sering terseluh kerana ligamen terkoyak atau putus, dan memerlukan rawatan awal. Rawatan ini perlu untuk menghindari komplikasi lewat terhadap sendi yang terabit.
- iii. Lebam kebiru-biruan, yang menunjukkan perdarahan bawah kulit, terutamanya yang berdekatan dengan sendi disebabkan oleh ligamen penyambung sendi terkoyak.

KECEDERAAN PADA KANAK-KANAK

Kecederaan dalam kalangan kanak-kanak perlu diberikan perhatian yang serius. Bengkak berterusan yang menyebabkan kanak-kanak enggan menggunakan anggota dan berjalan ialah petanda kecederaan yang serius dan perlukan pemeriksaan pakar. Berikut ialah kecederaan kanak-kanak yang perlu diberikan perhatian:

- i. **Kecederaan di siku**, yang sering berlaku jika kanak-kanak terjatuh dan memerlukan pemerhatian segera. Tulang sendi siku (suprakondilar humerus) pada kanak-kanak amat nipis dan mudah patah ataupun retak. Bengkak yang berpanjangan dan keengganan kanak-kanak untuk menggerakkan siku ialah petanda tulang retak dan perlukan pemeriksaan dan rawatan segera sebelum patah beralih.
- ii. **Kecederaan pada plat pertumbuhan epifisis**, sering terjadi semasa kanak-kanak melakukan aktiviti harian dan bersukan. Kecederaan yang berdekatan dengan sendi menyebabkan kanak-kanak tidak dapat menggerakkan sendi. Tanda kecederaan ini sahaja sudah cukup untuk diberikan perhatian dan mangsa perlu mendapatkan rawatan yang segera.
- iii. **Kecederaan pada sendi pinggul**, yang menyebabkan kesakitan yang berterusan dan tidak dapat berjalan ialah masalah yang serius. Plat pertumbuhan mungkin tercedera ataupun dislokasi sendi pinggul boleh terjadi pada kecederaan yang teruk.

KECEDERAAN OSTEOPOROSIS

Osteoporosis dalam kalangan golongan berumur juga tidak terkecuali daripada risiko patah jika mereka terjatuh semasa melakukan aktiviti harian. Antara tanda yang dialami oleh golongan berumur ini adalah seperti yang berikut:

- i. **Sakit pada sendi pinggul**, berikutan dengan kecederaan ringan yang perlu diberikan perhatian dan pemeriksaan X-ray. Keretakan pada leher sendi pinggul boleh menyebabkan patah beralih jika dibiarkan tanpa rawatan. Keretakan pada sendi dapat dikenal pasti lebih awal melalui pemeriksaan X-ray, dan dirawat dengan menggunakan fiksasi implan skru berbanding dengan gantian sendi jika ia beralih teruk.
- ii. **Sakit teruk pada tulang belakang**, ialah tanda-tanda awal patah kompresi tulang vertebra, yang memerlukan rawatan segera.
- iii. **Sakit bengkok pergelangan tangan selepas terjatuh**, mungkin tanda patah Colles. Tulang pergelangan tangan adalah antara tulang yang kerap patah pada tulang osteoporosis.

KECEDERAAN BIASA YANG PERLUKAN PERHATIAN

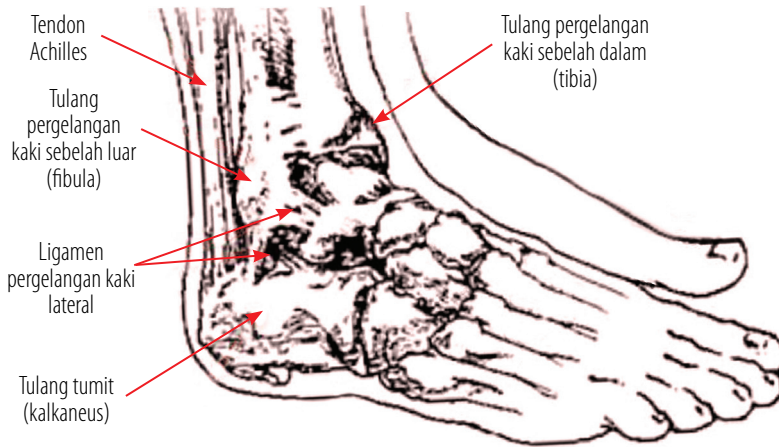
Kecederaan yang biasa terjadi dan perlukan perhatian termasuklah kecederaan ligamen pergelangan kaki (*sprain ankle*), kecederaan tendon Achilles, dan kecederaan sendi lutut.

Kecederaan Ligamen Pergelangan Kaki

Kecederaan pergelangan kaki sering terjadi sama ada ketika bersukan atau semasa melakukan aktiviti harian. Kecederaan ini mungkin terjadi jika seseorang tersalah langkah pada permukaan yang tidak rata. Tersilap pijak juga merupakan punca utama kecederaan ini.

Sendi pergelangan kaki terdiri daripada dua tulang tibia dan fibula yang bersambung dengan talus. Ia distabilkan oleh struktur sendi dan disokong oleh ligamen di sebelah luar dan dalam, dan selaput sendi. Risiko untuk tercedera pada sebelah lateral adalah tinggi. Struktur ligamen ini terdiri daripada tisu perantara elastin, dan akan terkoyak jika diregangkan semasa tercedera, dan terseliuh (*sprain*).

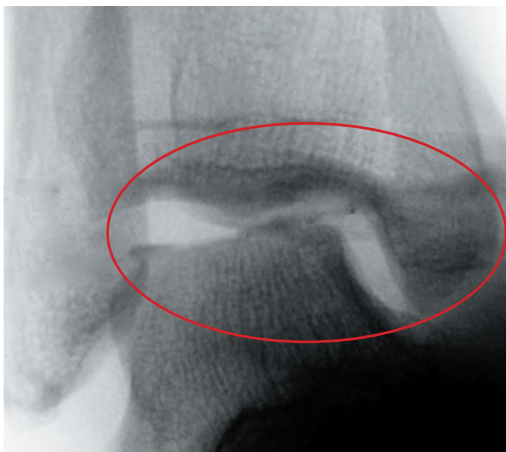
Kecederaan ligamen pergelangan kaki biasanya terjadi apabila kaki terpusing dan bengkok ke dalam. Ligamen yang terkoyak sedikit akan sembuh sepenuhnya tetapi jika terputus



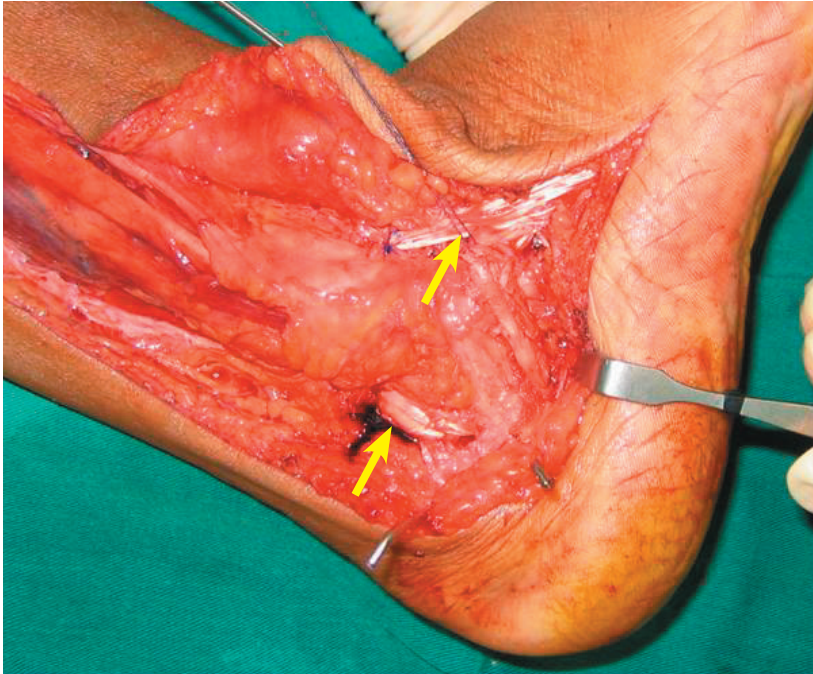
Kecelakaan ligamen pergelangan kaki.

sepenuhnya akan menyebabkan pergelangan kaki tidak stabil dan sering terseliih. Rawatan awal adalah penting untuk mengelakkan kecederaan berulang, yang boleh menyebabkan kesakitan kronik.

Kecelakaan ligamen yang ringan perlu dirawat dengan merehatkan kaki yang tercedera, memakai strap dan membalutnya. Ligamen yang tercedera teruk pula perlu direhatkan dengan menggunakan kas supaya ia sembuh dengan sempurna. Fisioterapi dan pemulihan menguatkan otot sekitar untuk menguatkan pergelangan kaki penting untuk mengelakkan kecederaan berulang.



Kecelakaan berulang pada pergelangan sendi menyebabkan kaki tidak stabil dan sering terseliih. Gambaran X-ray menunjukkan bahagian lateral sendi terbuka dan terseliih.

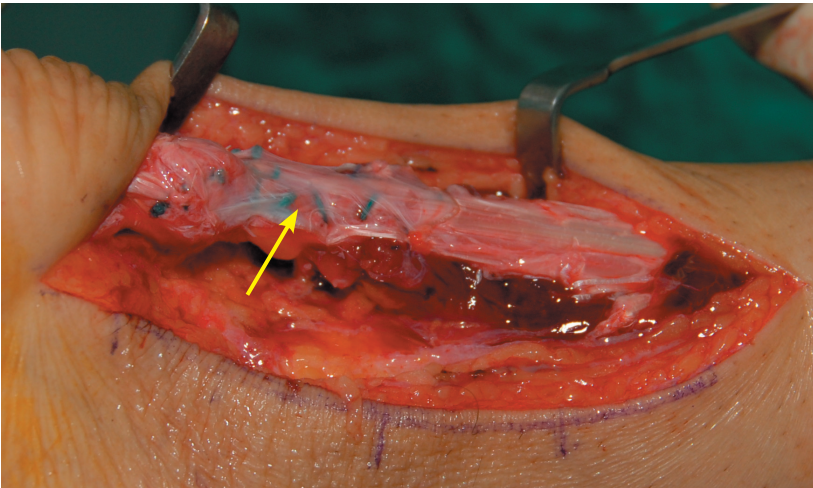
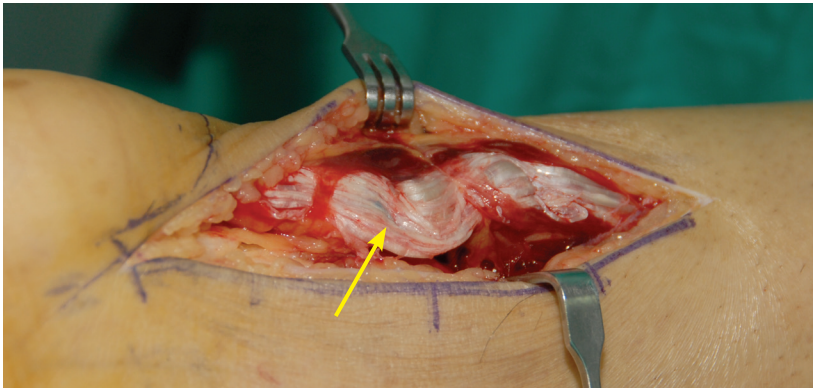


Pembedahan rekonstruktif membina kembali ligamen lateral sendi dengan menggunakan tendon peroneal dapat menstabilkan sendi dan mengelakkan sendi terseliuh berulang.

Kecederaan Tendon Achilles

Tendon Achilles ialah tendon yang paling besar dan terkuat pada badan. Tendon ini terletak di belakang pergelangan kaki. Ia merupakan tendon yang menyambungkan otot gastroknemius dengan soleus pada labu betis ke tulang tumit kaki kalkaneum, dan berfungsi untuk gerakan fleksi plantar. Ia amat penting untuk memulakan larian pecut dan lompatan oleh atlet. Tendon Achilles tercedera apabila berlaku impak secara langsung ke bahagian tendon ataupun secara tidak langsung apabila otot memegang dan menarik tendon untuk berfungsi sewaktu melompat.

Radang tendon Achilles (tendinitis) sering terjadi kepada golongan pertengahan umur yang masih bergiat dalam aktiviti sukan dan menyebabkan kesakitan kronik dan kerosakan jangka panjang. Radang tendon kronik ini berisiko untuk pecah dan putus terus semasa bersukan.

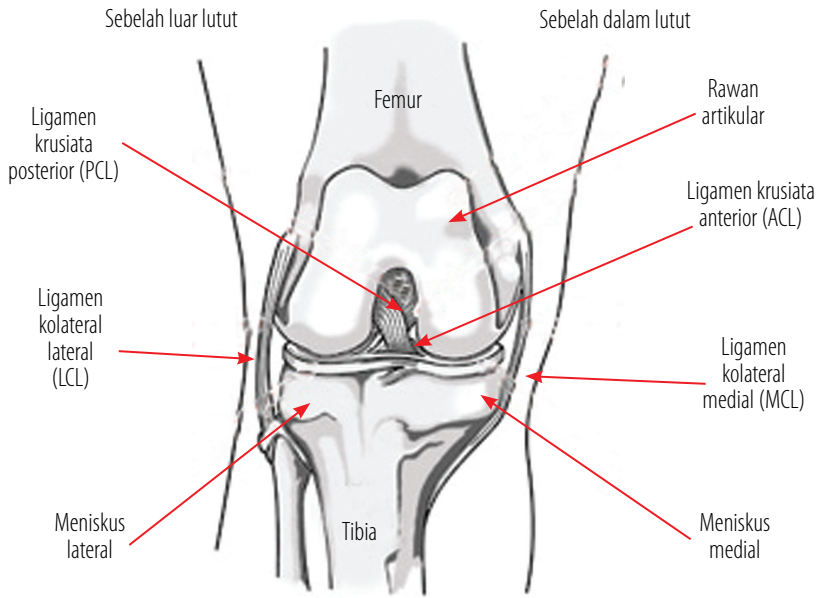


Putus tendon Achilles (hemit) pada golongan pertengahan umur sering terjadi semasa sukan sosial dalam aktiviti sukaneka ataupun semasa melakukan aktiviti lasak. Gambaran tendon yang mengalami radang kronik akan putus dan pecah. Pembedahan perlu dijalankan untuk mengembalikan fungsi pergelangan kaki.

Kecederaan Sendi Lutut

Sendi lutut ialah sendi yang terbesar dalam badan, dan penting dalam gerakan aktiviti harian. Sendi lutut diperkuat oleh ligamen yang menyambungkan tulang tibia dan femur, di samping otot-otot yang berfungsi. Antara ligamen penting untuk menstabilkan lutut termasuklah yang berikut:

- i. **Ligamen krusiata anterior**, untuk menstabilkan lutut semasa gerakan ke hadapan. Ia biasanya tercedera ketika bersukan, contohnya dalam sukan bola sepak.

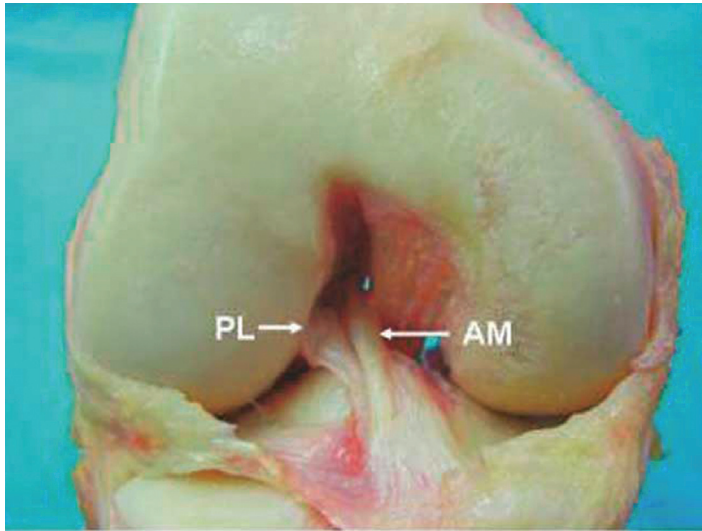


Kecederaan sendi lutut.

- ii. **Ligamen krusiata posterior**, yang menstabilkan lutut semasa gerakan ke belakang. Ia biasanya tercedera apabila berlaku hentakan kuat ke tulang tibia berdekatan dengan lutut, seperti kemalangan *dash board*.
- iii. **Ligamen kolateral medial dan lateral**, yang terletak di sebelah dalam dan luar lutut, dan penting untuk kestabilan daripada daya valgus dan varus pada lutut. Ia boleh cedera semasa bersukan atau kemalangan.

Kecederaan pada ligamen sendi menyebabkan sendi lutut membengkak, dan jika ia putus sepenuhnya lutut menjadi tidak stabil dan sering sakit. Ligamen yang terputus mungkin terlekat di antara sendi dan menyebabkan sendi terkunci. Pemeriksaan X-ray dan MRI dapat memastikan kerosakan pada ligamen.

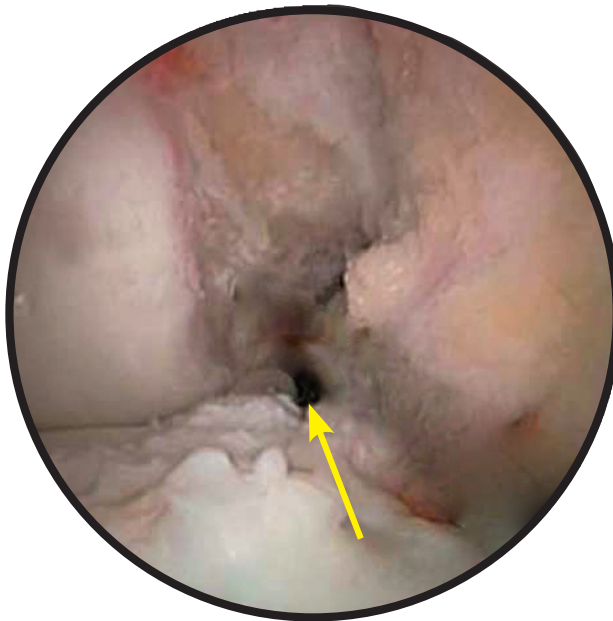
Kerosakan pada ligamen biasanya dirawat tanpa pembedahan dengan menggunakan pendakap dan rawatan fisioterapi. Jika ligamen terputus sepenuhnya, pembedahan rekonstruktif ligamen perlu dilakukan untuk mengembalikan kestabilan tersebut.



Gambaran ligamen krusiata anterior.

PL : Berkas posterolateral (*Posterolateral bundle*)

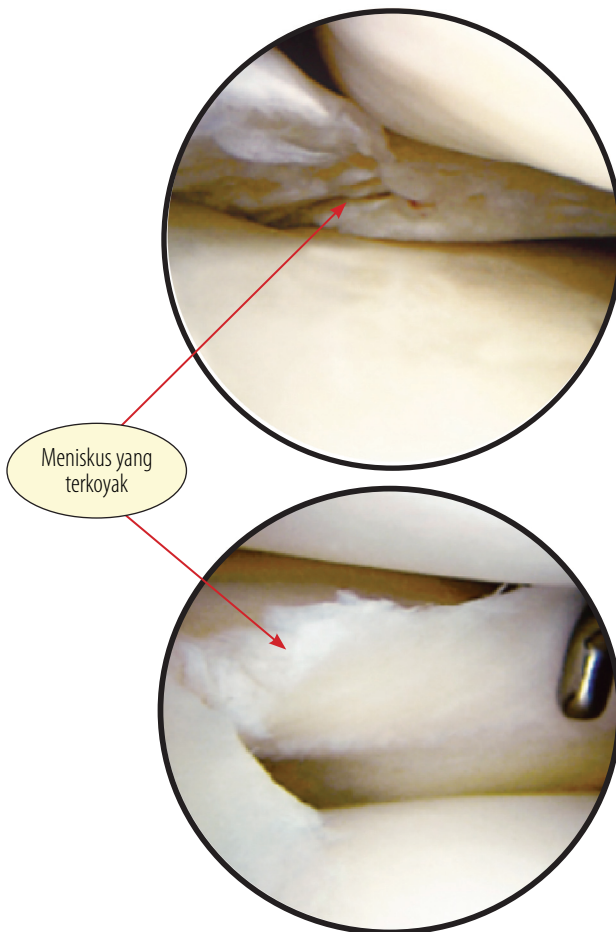
AM : Berkas anteromedial (*Anteromedial bundle*)



Gambaran ligamen krusiata dan artroskopi pada lutut menunjukkan ligamen krusiata anterior putus sepenuhnya dan perlu diganti kembali.

Kecelakaan Meniskus

Pelapik sendi lutut pada sebelah luar dan dalam dinamai meniskus. Ia mungkin tercedera dalam aktiviti bersukan atau kemalangan. Kerosakan pada meniskus menyebabkan efusi lutut dan membengkak ketika melakukan aktiviti yang berlebihan. Ia juga berkemungkinan terperangkap di antara sendi yang menyebabkan sendi terkunci. Masalah akan berpanjangan, dan sakit yang kronik perlukan rawatan awal untuk mengelakkan kerosakan awal pada sendi rawan. Jika meniskus terkoyak, ia mungkin dijahit kembali ataupun dipotong untuk mengelakkan radang yang berterusan pada lutut.



Gambaran artroskopik meniskus yang terkoyak dan perlu menjalani pembedahan untuk mengelakkan kerosakan sendi lebih awal.

GLOSARI

| Istilah Melayu | Istilah Inggeris | Penerangan |
|----------------|------------------------------------|--|
| Abduksi | <i>Abduction</i> | Gerakan anggota ke luar. |
| Aduksi | <i>Adduction</i> | Gerakan anggota ke dalam. |
| Akromion | <i>Acromion</i> | Kepingan segi tiga yang mengunjur keluar melewati hujung luar spina skapula. |
| Akson | <i>Axon</i> | Proses sel saraf yang biasanya panjang dan tunggal, yang biasanya mengalirkan denyutan keluar daripada sel. |
| Akson | <i>Axonal</i> | Unjuran panjang seperti benang pada sel saraf yang mengalirkan impuls dari bahan sel. |
| Aksonotmesis | <i>Axonotmesis</i> | Kerosakan pada saraf, seperti yang terjadi akibat tekanan yang lama yang merosakkan serat saraf tanpa memutuskan struktur saraf itu. |
| Alograf | <i>Allograf</i> | Tulang yang diproses daripada pesakit yang sudah meninggal dunia, dan menderma tulang. |
| Amnesia | <i>Amnesia</i> | Hilang upaya mengingat diri dan sekeliling pada tempoh yang singkat. |
| Analgesia | <i>Analgesic</i> | Ubatan penahan sakit. |
| Anduh | <i>Arm sling / collar and cuff</i> | Kain yang digantung pada leher untuk mengampu tangan yang cedera. |
| Angiografi | <i>Angiography</i> | Pemeriksaan radiografi berkaitan dengan salur darah. |
| Angulasi | <i>angulation</i> | Membengkok. |

| Istilah Melayu | Istilah Inggeris | Penerangan |
|---------------------------|---------------------------------------|--|
| Antiseptik | <i>Antiseptic</i> | Bahan kimia (seperti iodine, alkohol, asid borik dan lain-lain) yang digunakan untuk membunuh atau mencegah pembiakan bakteria pada permukaan kulit (pada luka, alat perkakas pembedahan dan lain-lain). |
| Arteri femoral | <i>Femoral artery</i> | Arteri yang timbul daripada arteri iliak eksternal. |
| Artikulasi | <i>Articulation</i> | Persendian – sambungan antara dua tulang. |
| Artritis | <i>Arthritis</i> | Radang pada sendi atau tisu sendi. |
| Asetabulum | <i>Acetabulum</i> | Soket yang berbentuk lesung pada tulang pinggul yang merupakan tempat letaknya kepala tulang femur. |
| Autogenus | <i>Autogenous</i> | Diperoleh daripada individu yang sama. |
| Avaskular | <i>Avascular</i> | Tidak mengandungi banyak salur darah atau tidak mempunyai salur darah. |
| Avulsi | <i>Avulsion</i> | Kehilangan atau pencabutan keluar bahagian sesuatu struktur secara tiba-tiba dengan kekerasan dan bertrauma. |
| Bebas | <i>Free</i> | Tidak terikat pada sesuatu. |
| Protein morfogenik tulang | <i>Bone morphogenic protein (BMP)</i> | Protein yang mengandungi faktor yang merangsang pertumbuhan tulang. |
| Brakium | <i>Brachium</i> | Lengan. |
| Cakar | <i>Claw</i> | Kuku yang melengkung dan tajam pada jari tangan atau kaki. |
| Cantuman | <i>Fusion</i> | Percantuman atau penyatuan dua struktur atau imej yang berhampiran. |
| Serebrum | <i>Cerebrum</i> | Otak depan. |
| Debridemen | <i>Debridement</i> | Membuang bendasing dan tisu tidak vital daripada permukaan lesi atau sesuatu lokasi. |
| Definitif | <i>Definitive</i> | Pasti atau muktamad. |

| Istilah Melayu | Istilah Inggeris | Penerangan |
|------------------------|-------------------------------|--|
| Dekompresi | <i>Decompression</i> | Penyahmampatan, mengeluarkan tekanan. |
| Densiti | <i>Density</i> | Ukuran kepadatan, ketumpatan. |
| Diafisis | <i>Disphysis</i> | Bahagian tulang yang panjang di antara dua epifisis. |
| Diafragma | <i>Diaphragm</i> | Otot dan tisu serat yang memisahkan rongga toraks dan abdomen. |
| Diatesis | <i>Disthesis</i> | Sendi rata yang teralih disebabkan oleh kecederaan seperti simtisis pubis atau sendi sakro-iliak. |
| Dura meter | <i>Dural mater</i> | Lapisan selaput paling luar yang teguh yang menutupi otak dan saraf tunjang. |
| Eksoterma | <i>Exothermic</i> | Istilah lama — eksotermik Berkenaan proses yang membebaskan tenaga haba. |
| Ekstradura | <i>Extradural</i> | Rongga antara selaput otak dengan tempurung kepala. |
| Elektrolisis | <i>Electrolysis</i> | Pengaliran arus elektrik melalui elektrolit untuk membentuk enapan logam pada bahan atau elektrod. |
| Embolisasi / embolisme | <i>Embolism</i> | Keadaan penyekatan atau penyumbatan arteri oleh embolus (zarah abnormal, contohnya gelombang udara yang beredar di dalam darah). |
| Emfisema subkutaneous | <i>Subcutaneous emphysema</i> | Kehadiran gas terutamanya udara dalam tisu subkutaneous. |
| Endostium | <i>Endosteum</i> | Lapisan dalam rongga tulang. |
| Epidura | <i>Epidural</i> | Rongga antara tulang belakang dengan selaput dura saraf tunjang. |
| Epifisis | <i>Epiphysis</i> | Hujung tulang antara plat pertumbuhan dengan sendi. |
| Epilepsi | <i>Epilepsy</i> | Sawan |
| Fasia | <i>Fascial</i> | Lapisan serat antara otot. |
| Fasiotomi | <i>Fasciotomy</i> | Pembedahan atau insisi pada fasia. |

| Istilah Melayu | Istilah Inggeris | Penerangan |
|----------------|----------------------|--|
| Femur | <i>Femoral</i> | Berhubung dengan tulang femur, paha. Digunakan untuk arteri, vena, saraf dan sebagainya. |
| Fibroblas | <i>Fibroblast</i> | Sel tisu perantara yang leper dan berbentuk tidak sekata yang merembeskan serat putih dan mungkin juga serat kuning. |
| Fiksasi | <i>Fixation</i> | Pengikatan, penetapan, pelekapan atau pelekatan. |
| Fisioterapi | <i>Physiotherapy</i> | Rawatan masalah gangguan saraf otot atau kelumpuhan secara senaman, urutan atau menggunakan haba. |
| Fluoroscopi | <i>Fluroscopy</i> | Pemeriksaan menggunakan imej X-ray secara berterusan. |
| Fraktur | <i>Fracture</i> | Patah (retak, pecah) tulang. |
| Fulkrum | <i>Fulcrum</i> | Sangga, tuas. |
| Gangren | <i>Gangrene</i> | Kematian atau nekrosis tisu yang meluas akibat terputus bekalan darah. |
| Gastroknemius | <i>Gastrocnemius</i> | Otot yang membentuk sebahagian besar labu betis kaki. |
| Gentian kaca | <i>Fiber glass</i> | Serat diperbuat daripada bahan kaca atau kaca gentian. |
| Gypsum | <i>Gypsum</i> | Kalsium sulfat terhidrat semula jadi, yang kehilangan $\frac{3}{4}$ air penghablurannya apabila dipanaskan pada 12°C, untuk menjadi POP. |
| Glenoid | <i>Glenoid</i> | Berkaitan dengan sesuatu yang menyerupai lekuk atau soket. |
| Granulasi | <i>Granulation</i> | Tisu baharu tumbuh dalam proses penyembuhan luka. |
| Hamstring | <i>Hamstring</i> | Lima tendon yang terdapat di bahagian belakang lutut pada manusia. |
| Hematoma | <i>Hematoma</i> | Kumpulan darah setempat, biasanya berketul di dalam organ, atau tisu disebabkan kebocoran pada dinding pembuluh darah. |

| Istilah Melayu | Istilah Inggeris | Penerangan |
|------------------|-----------------------------|---|
| Hemopneumotoraks | <i>Hemopneumothorax</i> | Pengumpulan darah dan udara dalam kaviti pleura. |
| Hemotoraks | <i>Hemothorax</i> | Pengumpulan darah pada rongga pleural. |
| Hidroksiapatit | <i>Hydroxyappetite</i> | Bahan komposit seramik untuk gantikan tulang. |
| Hipoksia | <i>Hypoxia</i> | Keadaan tisu kekurangan oksigen |
| Ilium | <i>Ilium</i> | Tulang pipih pada pelvis. |
| Imobilisasi | <i>Immobilation</i> | Prosedur untuk menjadikan bahagian yang boleh bergerak seperti fragmen terfraktur tidak bergerak. Keadaan ini bertujuan untuk membantu fungsi tulang berehat dan menyembuhkannya. |
| Intertrokanter | <i>Intertrocanter</i> | Berkaitan dengan pemberian cecair atau ubatan ke saluran darah terus ke jantung dan sistemik. |
| Intraserebrum | <i>Intracerebral</i> | Berkaitan dengan sesuatu yang terletak di dalam serebrum. |
| Irigasi | <i>Irrigation</i> | Menyembur untuk membersihkan luka. |
| Iskemia | <i>Ischaemia/ ischaemic</i> | Kekurangan aliran darah ke satu bahagian disebabkan oleh penyekatan saluran darah pembekal. |
| Kalsium | <i>Calcium</i> | Unsur logam yang lembut dan putih. |
| Kalus | <i>Callus</i> | Tulang baharu semasa proses penyembuhan. |
| Kanselus | <i>Cancelous</i> | Terdiri daripada gentian dan lamela yang halus, yang bersambung untuk membentuk struktur retikulum —merujuk kepada bahagian dalam tisu bertulang yang berspan. |
| Karpus | <i>Carpus</i> | Pergelangan tangan. |
| Karsinogenesis | <i>Carcinogenesis</i> | Proses pembentukan dan perkembangan kanser. |
| Kas | <i>Cast</i> | Plaster yang dipakai khusus pada anggota yang tercedera untuk merawat patah tertentu. Kas akan menyokong dan menghalang pergerakan pada tulang patah semasa penyembuhan berlaku. |

| Istilah Melayu | Istilah Inggeris | Penerangan |
|------------------------------|----------------------------|---|
| Kecacatan bentuk (deformiti) | <i>Deformity</i> | Bentuk tidak normal yang disebabkan oleh pengubahbentukan. |
| Kelepai | <i>Flap</i> | Satu bahagian yang berkeping-keping dan leper yang menutup suatu bukaan atau tergantung. |
| Kemalangan dash board | <i>Dash board accident</i> | Kemalangan penumpang hadapan kereta. Dalam keadaan duduk, hentaman menyebabkan lutut terhantuk ke dash board kereta. Lutut tercedera dan sendi pinggul tercabut |
| Klavikel | <i>Clavicle</i> | Tulang yang menghubungkan tulang dada dengan pangkal bahu, tulang selangka. |
| Kolagen | <i>Collagen</i> | Bahan asas tisu perantara antara sel. |
| Kolostomi | <i>Colostomy</i> | Pembedahan diversi usus besar ke dinding abdomen. |
| Koma | <i>Coma</i> | Hilang sedar atau tiada respons terhadap rangsangan. |
| Kondroblas | <i>Condroblast</i> | Sel yang menghasilkan matriks rawan. |
| Konkusi | <i>Concussion</i> | Kejut otak disebabkan gegaran kepala. |
| Kontaminasi | <i>Contamination</i> | Keracunan, pencemaran. |
| Kontraksi | <i>Contraction</i> | Pengecutan otot. |
| Kontusi | <i>Contusion</i> | Kecederaan pada sebelah dalam bahagian tubuh yang tidak melukai, lebam. |
| Konvulsi | <i>Convulsion</i> | Pengecutan otot yang tidak sengaja mengakibatkan peliukan badan dan anggota-anggota. |
| Konvulsi | <i>Convulsion</i> | Sawan |
| Korteks | <i>Cortex</i> | Lapisan luar sesuatu bahagian tubuh; otak, tulang atau organ lain. |
| Kraniotomi | <i>Craniotomy</i> | Pembedahan bukaan pada tempurung kepala. |
| Kranium | <i>Cranium</i> | Tulang kepala – tengkorak. |

| Istilah Melayu | Istilah Inggeris | Penerangan |
|----------------|---------------------|---|
| Krepitus | <i>Crepitus</i> | Geselan antara tulang atau sendi yang rosak. |
| Krusiata | <i>Crusiate</i> | <ul style="list-style-type: none"> tersusun seperti hujung salib. merujuk pada pembahagian, iaitu |
| Kubitus | <i>Cubitus</i> | Sendi di antara lengan atas dengan lengan bawah; siku atau lengan bawah. |
| Kuf pemutar | <i>Rotator cuff</i> | Tendon pada bahu yang bertindak dalam gerakan putaran dan abduksi. |
| Labrum | <i>Labrum</i> | Tisu rawatan berserat yang meminggiri sesuatu struktur biasanya tulang. |
| Lakuna | <i>Lacuna</i> | Rongga atau lekuk kecil. |
| Lamela | <i>Lamella</i> | Struktur tipis (istilah lama). |
| Laparotomi | <i>Laparotomy</i> | Pembedahan eksplorasi abdomen untuk merawat organ yang berpenyakit atau organ yang tercedera. |
| Lavaj | <i>Lavage</i> | Pembasuhan atau pencucian sesuatu organ seperti perut atau usus dengan air atau larutan berubat. |
| Lepuh | <i>Blister</i> | Gelembung kecil pada kulit. |
| Ligamen | <i>Ligament</i> | Seberkas tisu penghubung berserat yang menghubungkan bahagian badan (menghubungkan antara tulang pada sendi). |
| Limfatik | <i>Lymphatic</i> | Berkenaan dengan atau mengangkut limfa (pembuluh limfa). |
| Lumen | <i>Lumen</i> | Rongga atau saluran di dalam organ tubular. |
| Malsambungan | <i>Malunion</i> | Gabungan fraktur-fraktur tulang pada keadaan tidak memuaskan. |
| Mandibel | <i>Mandible</i> | Tulang rahang bawah. |
| Manipulasi | <i>Manipulation</i> | Perihal perbuatan mengerjakan sesuatu – memperbetul tulang yang patah, dipegang dengan kas untuk memastikan penyembuhan. |

| Istilah Melayu | Istilah Inggeris | Penerangan |
|------------------|--------------------------|--|
| Manitol | <i>Mannitol</i> | Karbohidrat yang diperoleh daripada tumbuhan, yang digunakan sebagai diuretik osmosis dan untuk mengurangkan tekanan bendalir serebrospina dan dalam profilaksis kegagalan renal akut. |
| Membran sinovia | <i>Synovial membrane</i> | Merembeskan sinovia, iaitu bendalir pelincir sendi. |
| Menopaus | <i>Menopause</i> | Peringkat waktu apabila wanita mengalami keadaan putus haid dalam lingkungan 50 tahun. |
| Metastasis | <i>Metastases</i> | Rebakan kanser ke organ lain. |
| Metatarsus | <i>Metatarsal</i> | Tulang tapak kaki. |
| Mielon | <i>Myelon</i> | Tulang belakang vertebrata. |
| Mikrosurgeri | <i>Microsurgery</i> | Pembedahan rumit yang dilakukan pada bahagian badan yang sangat halus seperti tisu, sel dan lain-lain dengan bantuan mikroskop khas. |
| Nekrosis | <i>Necrosis</i> | Kematian sel atau kumpulan sel disebabkan kehilangan bekalan darah, toksin atau agen fizikal dan kimia. |
| Neuropraksia | <i>Neuropraxia</i> | Keadaan saraf tidak lagi membawa impuls walaupun saraf tidak putus, dan biasanya berlaku selepas saraf tertrauma. |
| Neurotmesis | <i>Neurotmesis</i> | Kecederaan saraf yang menyebabkan hilang keseluruhan fungsi walaupun kecederaan pada anatomi saraf tidak sekata. |
| <i>Non-union</i> | <i>Non-union</i> | Kegagalan patah untuk sembuh dan bersambung semula. |
| Olekranon | <i>Olecranon</i> | Suatu cairan yang besar pada bahagian hujung atas ulna. |
| Organ abdomen | <i>Abdominal organ</i> | Organ-organ dalam rongga abdomen seperti hati, limfa dan usus. |
| Osteoblas | <i>Osteoblast</i> | Sel yang berpunca daripada fibroblas dan akan matang untuk menghasilkan tulang. |

| Istilah Melayu | Istilah Inggeris | Penerangan |
|----------------------------|------------------------------------|--|
| Osteogenesis imperfekta | <i>Imperfecta osteogenesis</i> | Penyakit keturunan yang menyebabkan tulang rapuh dan mudah patah. |
| Osteoinduktif | <i>Osteoinductive</i> | Membekalkan faktor untuk membolehkan pertumbuhan tulang terjadi. |
| Osteoklas | <i>Osteoclast</i> | Sel yang bertindak melarutkan tulang. |
| Osteokonduktif | <i>Osteoconductive</i> | Membekalkan rongga untuk tulang baru tumbuh. |
| Osteomeilitis | <i>Osteomyelitis</i> | Keradangan tulang, sama ada setempat atau berselerak disebabkan oleh organisma piogen (mikroorganisma yang menyebabkan bernanah). |
| Osteon | <i>Osteon</i> | Unit asas struktur tulang padat, terdiri daripada kanal Havers dan lamela di sekelilingnya. |
| Osteopenia | <i>Openia</i> | Pengurangan isi padu tulang bawah daripada aras normal. |
| Osteoporosis | <i>Osteoporosis</i> | Penyakit yang menyebabkan tulang menjadi rapuh dan mudah patah. |
| Osteosit | <i>Osteocyte</i> | Osteoblas yang terperangkap dalam matriks tulang. |
| Palsi | <i>Palsy</i> | Keadaan kelumpuhan atau kehilangan deria atau keupayaan untuk mengawal pergerakan. |
| Paralisis | <i>Paralysis</i> | Lumpuh |
| Paramedik | <i>Paramedic</i> | Orang yang tugasnya membantu, yang berkaitan dengan bidang perubatan. |
| Paratiroid | <i>Parathyroid</i> | Salah satu daripada empat kelenjar endokrin di pinggir bawah kelenjar tiroid yang merembeskan hormon paratiroid. |
| Patah hematoma | <i>Fracture hematoma</i> | Perdarahan atau darah beku sekeliling patah tulang. |
| Patah stres | <i>Stress fracture</i> | Patah disebabkan oleh tekanan berulang. |
| Pedikel | <i>Pedicle</i> | Struktur pada vetebra tulang belakang yang menyambungkan badan dan lamina. |

| Istilah Melayu | Istilah Inggeris | Penerangan |
|-------------------------|---------------------------------|---|
| Pembuluh limfatik | <i>Lymphatic vessel</i> | Saluran yang mengembalikan cairan tisu dan limfa ke jantung. |
| Penara | <i>Plateau</i> | Sesuatu tindak balas atau proses yang telah berhenti. |
| Pendakap | <i>Brace</i> | Peralatan termoplastik untuk membandut anggota yang patah. |
| Pendenyut | <i>Pulsatile</i> | Ditandai atau berlaku dalam denyutan. |
| Pepaku saling mengunci | <i>Interlocking nail</i> | Implan yang digunakan merawat patah bahagian diafisis seperti femur dan tibia. |
| Periostium | <i>Periosteum</i> | Selaput luar tulang. |
| Plaster of paris | <i>POP</i> | Balutan keras pada anggota dari bahan gipsium untuk rawatan patah. |
| Pleksus | <i>Plexus</i> | Suatu jaringan saraf atau pembuluh darah atau limfa |
| Pleura | <i>Pleura</i> | Lapisan serus nipis di sekeliling paru-paru dan dinding dalam dada. |
| Pneumonia | <i>Pneumonia</i> | Radang atau jangkitan paru-paru. |
| Pneumotoraks | <i>Pneumothorax</i> | Merujuk pada keadaan apabila udara terkumpul di dalam rongga pleura dada, yang menyebabkan paru-paru menguncup. |
| Prinsip ligamentotaksis | <i>Ligamentotaxis principle</i> | Prinsip mengembalikan patah remuk pada sendi dengan tarikan yang menegangkan ligamen sekitar sendi. |
| Prostat | <i>Prostate</i> | Kelenjar yang mengelilingi leher pundi kencing dan uretra pada lelaki. |
| Prostesis | <i>Prosthesis</i> | Sendi gantian. |
| Puberti | <i>Puberty</i> | Akil baligh. |
| Pubik/pubis | <i>Pubic/pubis</i> | Struktur tulang pelvis pada bahagian depan. |
| Radio-ulna | <i>Radio-ulna</i> | Tulang radius dan ulna yang bergabung menjadi satu tulang. |

| Istilah Melayu | Istilah Inggeris | Penerangan |
|-----------------------------------|---------------------------------------|---|
| Rawatan definitif | <i>Definitive treatment</i> | Rawatan pasti atau muktamad. |
| Reduksi | <i>Reduction</i> | Mengembalikan — Penggantian atau pengajaran semula anggota badan ke kedudukan yang normal. |
| Rektum | <i>Rectum</i> | Bahagian usus besar yang paling bawah. |
| Renjatan | <i>Shock</i> | Keadaan renjatan hemodinamik apabila tekanan darah menjadi rendah — pendarahan akut. |
| Renjatan hipovolemia/ hemodinamik | <i>Hypovolemia/ hemodynamic shock</i> | Renjatan disebabkan oleh pengurangan jumlah darah yang beredar. |
| Resusitasi | <i>Resuscitation</i> | Kaedah memulihkan seseorang yang hampir maut secara tiba-tiba. |
| Retroperitoneum | <i>Retroperitoneum</i> | Rongga antara peritoneum di bahagian belakang ruang abdomen. |
| Riket | <i>Ricket</i> | Penyakit tulang rapuh disebabkan oleh kekurangan vitamin D atau penyakit yang menyebabkan masalah pada metabolisme vitamin D. |
| Rongga | <i>Cavity</i> | Ruang kosong seperti organ badan. |
| Sakrum | <i>Sacrum</i> | Tulang belakang pada pelvis yang bersambung dengan tulang ilium. |
| Sambungan terlewat | <i>Delayed union</i> | Sambungan tulang patah yang berlaku lewat dari biasa. |
| Sekuestrum | <i>Sequestrum</i> | Serpihan tulang yang telah nekrotik dan terpisah daripada tisu sekeliling. |
| Sendi sakroilium | <i>Sacroiliac joint</i> | Sambungan atau artikulasi antara sakrum dan illium. |
| Sepsis | <i>Sepsis</i> | Keadaan toksik akibat pembiakan bakteria patogen (mikroorganisma yang menyebabkan penyakit) dan produknya di kawasan jangkitan dan penyerapannya, ke dalam saluran darah. |
| Septisemia | <i>Septicemic</i> | Penerangan seperti sepsis. |

| Istilah Melayu | Istilah Inggeris | Penerangan |
|--------------------------|-----------------------------|---|
| Sesamoid | <i>Sesamoid</i> | Berkaitan dengan tulang yang terbentuk dalam tendon dan berhampiran sendi. |
| Setempat | <i>Local</i> | Berkaitan atau terhad kepada kawasan tertentu. |
| Sianosis | <i>Cyanosis</i> | Keadaan kekurangan oksigen badan yang menyebabkan kulit kebiru-biruan. |
| Sinus | <i>Sinus</i> | Rongga, lekukan atau pendilatan. |
| Sirkulasi | <i>Circulatory</i> | Peredaran |
| Sista | <i>Cyst</i> | Ketumbuhan di dalam badan atau di bawah kulit yang mengandungi cecair. |
| Sista tulang engkerongga | <i>Unicameral bone cyst</i> | Ketumbuhan tulang benigna yang menyebabkan tulang berongga. |
| Sistem Havers | <i>Haversian system</i> | Sistem anatomi histologi tulang. |
| Skafoid | <i>Scaphoid</i> | Menyerupai perahu, misalnya tulang karpa dan tarsus atau tulang biduk. |
| Skapula | <i>Scapula</i> | Tulang kipas pada bahu yang bersendi dengan anggota atas. |
| Skiatik | <i>Sciatic</i> | Berkaitan dengan kawasan paha, khususnya merujuk pada arteri, saraf dan vena. |
| Sternum | <i>Sternum</i> | Tulang yang terletak pada garis tengah dada vertebrat. |
| Strontium | <i>Strontium</i> | Unsur logam berbentuk pepejal lembut berwarna putih perak dan sangat reaktif, digunakan untuk membuat aloi. |
| Subaraknoid | <i>Subarachnoid</i> | Rongga lapisan nipis di antara otak dengan selaput otak. |
| Subdura | <i>Subdural</i> | Rongga antara selaput otak. |
| Sumsum | <i>Marrow</i> | Tisu yang terkandung di dalam rongga internal tulang. |
| Syaf | <i>Shaft</i> | Bahagian yang lurus berbentuk silinder pada tulang yang panjang. |

| Istilah Melayu | Istilah Inggeris | Penerangan |
|---------------------------|---------------------------|---|
| Tampang | <i>Vegetative</i> | Istilah lama: vegetatif merujuk pada sistem saraf; saraf autonomi. |
| Termoplastik | <i>Thermoplastic</i> | Bahan plastik yang boleh diubah bentuknya dengan haba. |
| Titanium | <i>Titanium</i> | Unsur logam tahan kakis dan digunakan dalam pembuatan aloi ringan. |
| Trabekula | <i>Trabecula</i> | Bahagian dinding sel yang berbentuk seperti batang yang menganjur merentasi lumen sel. |
| Transfusi | <i>Transfusion</i> | Darah yang dimasukkan ke dalam badan orang yang kekurangan darah; pemindahan darah. |
| Trauma | | Kecederaan fizikal kerana kemalangan. |
| Trauma bermomentum tinggi | <i>High impact trauma</i> | Daya impak yang tinggi melibatkan kemalangan halaju tinggi yang menyebabkan kecederaan serius. |
| Trokanter | <i>Trochanter</i> | Cuaran atau tonjolan di hujung sebelah atas tulang paha yang terdiri daripada major, minor dan tertius. |
| Tuberositi | <i>Tuberosity</i> | Eminens (besut) bulat pada tulang, biasanya untuk membolehkan pencantuman dengan otot. |
| Tulang padat | <i>Compact bone</i> | Bahagian luar tulang yang keras, padat dan berlakuna. |
| Union | <i>Union</i> | Penyembuhan tulang. |
| Union lambat | <i>Delayed union</i> | Penyembuhan tulang mengambil masa yang lama lebih 3-4 bulan. |
| Vakum | <i>Vacuum</i> | Ruang hampa gas bertekanan rendah. |
| Valgus | <i>Valgus</i> | Membengkok ke luar. |
| Varus | <i>Varus</i> | Membengkok ke dalam. |

BIBLIOGRAFI

Buku

- Charles Court-Brown, 2006. Trauma. *Orthopaedic Surgery Essentials*. United Kingdom: Lippincott William Wilkins.
- Dorling Kindersley, 2001. *First-aid manual*. UK Limited.
- Ministry of Health Malaysia, 2006. *Admission and Deaths in Ministry of Health Hospitals due to Injury in Malaysia 2003-2005*. Putrajaya: Kementerian Pelajaran Malaysia.
- Reudi, T.P. & Murphy, W.M., 2000. *Principle of Fracture Management*. Thieme Stuttgart-New York: AO Publishing.
- Terry Canale, S., 2003. *Campbell Operative Orthopaedic*. Philadelphia, Pennsylvania: Mosby Elsevier Science.

Jurnal

- AR Sulaiman, H Eskandar, WI Faisham, "One Stage Versus Two Stages Reduction of Malunited Femoral Fracture with Shortening", dlm. *Malaysian Orthopedic Journal*, Vol.1 (1): hlm. 18-21, 2007.
- Nordin S, Zulkifli O, Faisham WI "Mechanical Failure of Dynamic Compression Screw (DHS) Fixation in Intertrochanteric Fracture Femur", dlm. *Med. J. Malaysia*, Vol. 56:12-17, 2001.
- Peter A Cole, Mohit Bhandari. "What's new in Orthopaedic Trauma", dlm. *Journal Bone Joint Surg* 88A, 2006.
- S Nordin, MD Ros, WI Faisham. "Mechanical Measurement of Longitudinal Femoral Overgrowth Following Fracture in Children", dlm. *Singapore Medical Journal*, Vol.42:12, Disemembr 2001.
- S Razak, J Johaimy, MA Iskandar, M Anwar Hau, WI Faisham. Femoral Overgrowth Following Plate Fixation of Fracture Femur in Children", dlm. *Singapore Medical Journal*, Vol. 06:47(8), 2006.
- WI Faisham, AH Nawaz, Joheimy. AY Sallehudun. "Anterior Stabilization of Sacroiliac Joint for Complex Injuries", dlm. *Mal. J. Medical Science*, Vol. 16(3):49-53, 2009.
- WI Faisham, AR Sulaiman, Murad Mustaffa, Razak Daud. "Pendakap Tulang Tibia (USM Patella Tendon Bearing Brace)", dlm. *ITEX 2009 (Silver)*.

- WI Faisham, S Nordin. "bacteriological Study and Its Role in Management of Open Fracture Tibia", dlm. *Med. J. Malaysia*, Vol. 56: No. 2, Jun 2001.
- WI Faisham, S Nordin, AR Sulaiman. "Sheperd's Crook Deformity Following a Subtrochanteric Femoral Fracture", dlm. *Med. J. Malaysia*, Vol. 57, Supplement C, Julai 2003.
- WI Faisham, S RAZak, AY Sallehudin, W Zulmi. "Closed Reamed Interlocking Nail for Aseptic Non-Union Tibia", dlm. *Med. J. Malaysia*, Vol. 74, Ogos 2006.
- WI Faisham, S Razak, W Zulmi. "Sliding Hip Screw for Non-Union Neck of Femur", dlm. *Med. J. Malaysia*, Supplement C, Disember 2005.

Internet

- Semua topic untuk patah anggota, Mei 2010
<http://www.aaos.org>
- Statistik Kemalangan Polis Di Raja Malaysia, Mei 2010
<http://www.rmp.gov.my>
- Semua topik tentang patah anggota, Mei 2010
<http://www.mayoclinic.com>
- Semua topic tentang patah anggota, Mei 2010
<http://www.nlm.nih.gov/medlineplus>
- Semua topik tentang patah anggota, Mei 2010
<http://www.en.wikipedia.org>